

Scientific center «LJournal»

**Collection of Scientific Papers
based on the results of an XXI international scientific conference**

Scientific achievements of the third millennium

**August 15, 2023
Los Angeles, USA**



Los Angeles, 2023

Collection of Scientific Papers based on the results of an XXI international scientific conference «Scientific achievements of the third millennium» August 15, 2023, Los Angeles, USA, - 40 pages.

doi: 10.18411/satm-08-2023

The collection of scientific papers Scientific achievements of the third millennium is formed based on the results of the scientific and practical conference of the same name, which has traditionally been held by the organizers since 2017 and is a very important scientific event for dozens of scientists from different countries and cities.

Covering a wide geography of its holding, the Scientific achievements of the third millennium conference allows scientists from Russia and all over the world to present their scientific research at a high international level.

The information published in the collection is presented in the original version. Spelling and punctuation preserved. Responsibility for the information presented to the public lies with the authors of the materials.

Metadata and full texts of journal articles are transferred to the ELIBRARY scientometric system.

Electronic layouts of the edition are available free of charge on the website of the Scientific Center "LJournal" - <https://ljournal.org>

CONTENTS

SECTION I. PEDAGOGY	4
Костенко И.Е., Пашкова А.М., Металиченко П.М. Методологические основы использования интерактивной доски miro в обучении английскому языку (уровень основного общего образования).....	4
Кряжева К.Л. Коллективное творчество и творчество в коллективе.....	10
SECTION II. ART CRITICISM	14
Vang E., Orlov I.I., Polovinkina M.L. A Brief Overview of Historiography of Traditional Chinese Art	14
SECTION III. MEDICAL SCIENCES.....	18
Bayeva E.S., Radchenko M.S., Artyukhov V.G. Spectral characteristics of dexamethasone, mexidol and doxycycline hydrochloride aqueous solutions used separately and in combination.....	18
Smetanin V.N. Importance of Hand Hygiene in Healthcare Settings for HAIs Prevention	22
SECTION IV. BIOLOGICAL SCIENCES	27
Boyko M.D., Mkrtchyan G.V. Selection of cows according to the best milk protein genotypes in the highest breeding group using genetic evaluation methods	27
Fedotova Y.A., Lykov I.N. Resistant microflora in the school environment.....	29
SECTION V. BIOTECHNOLOGY	33
Шведова А.В., Красноштанова А.А. Получение и исследование функциональных свойств белковых изолятов и гидролизатов из дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	33

SECTION I. PEDAGOGY

Костенко И.Е., Пашкова А.М., Металиченко П.М.

Методологические основы использования интерактивной доски miro в обучении английскому языку (уровень основного общего образования)

*Курский государственный университет
(Россия, Курск)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-01

Аннотация

Данная статья посвящена методологическим основам использования интерактивной доски Miro в обучении английскому языку на уровне основного общего образования. Рассматриваются основные понятие и педагогическое значение использования цифровых образовательных ресурсов, актуальные цифровые образовательные ресурсы, применяющиеся на уроках английского языка, проблемы и перспективы использования интерактивной доски Miro в школе.

Ключевые слова: интерактивная доска, методологические основы, английский язык, процесс обучения, сервис, цифровой контент.

Современные подходы к обучению английскому языку в школе предполагают, что обучающиеся овладеют не просто определенной системой знаний, умений и навыков, а приобретут некоторую совокупность компетенций, необходимых для продолжения образования, в практической деятельности и повседневной жизни. С введением в учебный процесс новых компьютерных технологий становится актуальной проблема накопления и использования цифровых образовательных ресурсов. Применение цифровых образовательных ресурсов – не самоцель, а способ повышения эффективности урока английского языка. Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) способны выполнять все компоненты обучения: передачу информации, практические занятия, аттестацию, т.е. проверку знаний.

Благодаря проекту «Информатизации системы образования», тесно связанного с одним из приоритетных направлений образовательной политики Российской Федерации, компьютеры появились практически во всех школах. Для многих педагогов, очевидно, что современный мультимедийный компьютер – надежный помощник и эффективное учебное средство в преподавании различных школьных предметов. Но сам по себе компьютер бесполезен, если нет доступа к информации: не обеспечен доступ к современным электронным ресурсам в Интернет или на компакт-дисках. А использование учителем ЦОР делает реальным для учащихся получение адекватного современным запросам школьного образования вне зависимости от месторасположения учебного заведения.

Электронное обучение в цифровой образовательной среде представляет собой определённую совокупность дистанционных образовательных технологий, используемых в ходе учебного процесса. Цифровая образовательная среда даёт возможность сопровождать в рамках образовательной организации все виды учебной работы обучающихся. Важно отметить, что деятельность педагогов в данной связи играет очень большую роль, так как именно на них ложится задача информационного наполнения образовательного процесса.

Ключевыми понятиями в рамках электронного обучения в цифровой образовательной среде являются следующие: «цифровая образовательная среда», «цифровые образовательные технологии» и «цифровой образовательный процесс». Необходимо дать определения вышеприведённым терминам, так как они имеют большое значение для понимания исследуемой проблематики. Так, цифровая образовательная среда (сокращённо ЦОС) представляет собой совокупность возможностей и условий, которая предоставляет

определенный набор ресурсов и технологий, обеспечивающих технологическую организацию образовательного процесса.

Необходимо отметить, что современные дистанционные образовательные технологии дают возможность сделать учебный процесс в электронном виде интерактивным. Педагоги своевременно реагируют на запросы студентов, контролируют и вносят корректировки в их учебную деятельность, а те, в свою очередь, оперативно получают обратную связь. Преподавателю необходимо тщательно продумывать то, как он будет разрешать проблему мотивации студентов к обучению, ведь это одна из ключевых проблем электронного обучения в настоящее время. Крайне часто интерес обучающихся к какой-либо учебной дисциплине появляется как раз-таки от умения преподавателя заинтересовать слушателей своими личностными качествами, навыками подачи учебного материала, харизмой. Также важно сформировать у обучающихся положительный настрой на осуществление образовательной деятельности, помочь им в преодолении трудностей, исправлении ошибок, использовании технических возможностей и творческого потенциала при работе.

А.А. Андреев связывает развитие и расширение применения дистанционных образовательных технологий, реализацию электронного обучения в цифровой образовательной среде с разрешением ряда проблем:

1. удовлетворение потребностей населения в получении профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности;
2. организация непрерывного профессионального совершенствования специалистов разных областей;
3. расширение доступа к получению образования;
4. повышение уровня образованности общества.

В работах Е.З. Власовой и Е.А. Барахсановой говорится о том, что реализацию электронного обучения в цифровой образовательной среде нужно рассматривать с позиций направленности на саморазвитие, совместной активной творческой деятельности и открытости. При этом необходимо учитывать специфику образовательной системы конкретного региона – социокультурные особенности, нормативно-правовое обеспечение, технологические возможности. В исследованиях также затрагивается проблема двойственности понятия электронного обучения в педагогической теории и практике. Е.З. Власова отмечает, что применение в образовательной организации систем электронного обучения непосредственно способствует применению программных ресурсов и продуктов, повышению уровня оперативности доступа при получении информации образовательного характера, обмену информацией и её применению в образовательной деятельности.

Реализация электронного обучения в цифровой образовательной среде образовательной организации необходима для того, чтобы обеспечить её информационную открытость, удовлетворить потребности студентов в предоставлении им качественных образовательных услуг в электронном формате, повысить эффективность и результативность образовательной деятельности.

Л.Л. Романова отмечает, что электронное обучение в цифровой образовательной среде реализуется через организацию образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Таким образом, сейчас активно происходит развитие и расширение применения дистанционных образовательных технологий, реализация электронного обучения в цифровой образовательной среде по ряду выше перечисленных причин. Это необходимо для того, чтобы обеспечить её информационную открытость, удовлетворить потребности студентов в предоставлении им качественных образовательных услуг в электронном формате, повысить эффективность и результативность образовательной деятельности.

За последние два учебных года в учебном процессе активно стали применяться электронные учебники или электронные учебные комплексы (ЭУК) и цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) на уроках английского языка. Опыт работы по их апробации в рамках проекта «Информатизация системы образования» позволил получить представление о возможности использования ЭУК и ЦОР в учебном процессе и вариантах применения или режимах работы электронных пособий в зависимости от вида учебной или внеучебной деятельности.

Рассмотрим сервисы с точки зрения применения их к основным типам учебного занятия.

Главная задача при изучении нового материала – предоставить учебный материал интересно, разнообразно и интерактивно. Поэтому выбор сделан в пользу нескольких веб-сервисов.

Для организации хранения и обмена теоретической информации по уроку английского языка удобно использовать облачные хранилища данных. Например, сервис - Google Диск, в котором существует удобная возможность организовать учебный курс (GoogleClassroom). Пример структуры курса «Информационные технологии», реализованного в GoogleClassRoom представлен на рисунке 1 (см. Рис.1).

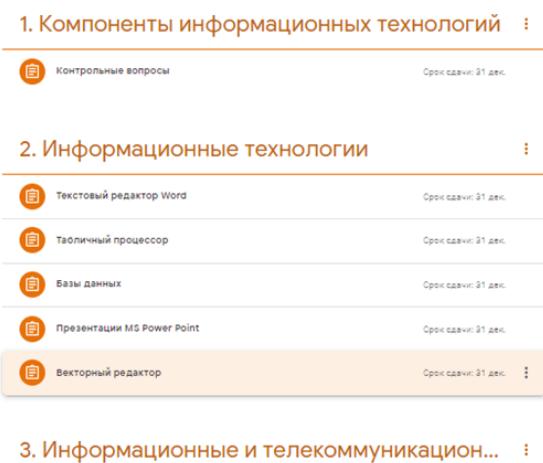


Рисунок 1. Структура курса в GoogleClassroom.

На платформе доступны следующие возможности:

- создание своего курса;
- запись обучающихся;
- постоянный доступ к учебному материалу;
- возможность загружать работы обучающихся для проверки;
- оценка задания обучающихся;
- общение с обучающимися.

GoogleClassRoom объединяет все сервисы Google: работа с текстовыми, табличными документами и презентациями (GoogleDocs), видеосвязь (GoogleMeet), онлайн доска (GoogleJamboard), тесты или опросы (GoogleForms). На данном веб-сервисе реализованы все необходимые механизмы, автоматизирующие задачи обучения: структурирование курса, предоставление учебных материалов, проверка и оценивание знаний и умений, рассылка уведомлений, просмотр журнала с оценками.

Сервисы для организации видеосвязи необходимы для общения между учителем и учеником при дистанционном обучении. Ученики задают вопросы, а учитель может объяснить сложные моменты при изучении учебного материала. OpenMeetings - открытая программная система видеоконференцсвязи, предназначенная для проведения видеоконференций, презентаций, дистанционного обучения. OpenMeetings имеет следующие возможности:

- передача звука и видео;
- общая доска, общий экран;
- запись веб-мероприятий;
- возможность создавать неограниченное количество публичных и приватных виртуальных комнат;
- приватный и общий чат;
- внутренний почтовый клиент для email-переписки и рассылок;
- календарь для планирования совещаний;
- опросы и голосования;
- каталог файлов и видеозаписей;
- мобильный клиент под ОС Android.

Для организации совместной работы на занятиях по английскому языку через интернет не обойтись без учебной онлайн доски. Веб-сервисы IdrooBoard или SBoard помогают в объяснении решений задач, помогают проверить «у доски» работу конкретного студента и скорректировать его ошибки. Сервисы бесплатные, простые в использовании и добавляют элементы интерактивности в учебный процесс.

Платформа «Российская электронная школа» - это интерактивные уроки, которое полностью соответствует федеральным государственным образовательным стандартам. В каждый урок включены: теоретический материал, тренировочные задания и контрольные задания. При выполнении заданий, на сайте организована автоматическая проверка, результат которой сохраняется в электронном дневнике.

Урок контроля знаний, умений и навыков. Для проведения тестирования школьников по английскому языку выбран сервис Google-формы и OnlineTestPad. Google-формы возможно применять в формате опроса, обучающего или контрольного теста. В формате автопроверки можно создавать вопросы с единственным или множественным выбором, кратким вводом текста или числа. После получения ответов, преподаватель получает статистику как по всем опрошенным студентам, так и по конкретному ученику. Бесплатный, удобный сервис, который помогает преподавателю быстро организовать текущий контроль среди школьников.

OnlineTestPad - это бесплатный конструктор тестов. Сервис позволяет использовать, в отличие от Google-форм, расширенный набор заданий для теста: «Заполнение пропусков», «Установление соответствий». Присутствует возможность просмотреть статистику по результатам теста, а также сохранить отчет с оценками.

Современные веб-сервисы представляют возможности для структурирования и визуализации учебной информации. Объединяя несколько веб-сервисов возможно формировать учебную среду для обучения на уроках английского языка, где учитель может расширить содержание дисциплины, организовать общение со школьниками и создавать интерактивные задания.

Виртуальная доска Miro (прежнее название RealimeBoard) была основана россиянином Андреем Хусидом и является одним из самых современных инструментов для совместной удаленной работы в сфере образования и не только. Среди главных удобств Miro - то, что программу не нужно скачивать и устанавливать. Необходимо только вначале зарегистрироваться на сайте (и учителю, и ученикам), а затем педагогу поделиться с учащимися ссылкой на его онлайн-доску.

Платформа Miro предназначена для совместной дистанционной работы и может вместить огромное количество информации. Данная онлайн-доска предполагает использование различных функций и инструментов: работа с ручкой и ластиком, добавление картинок (отметим, что у Miro есть ускоренный поиск картинок и фотографий), цветных стикеров, а также прикрепление документов, учебных пособий (целиком) или отдельных страниц из книг, видео; создание различных схем, таблиц, ментальных карт; написание текста, комментариев; общение в чате; экспорт досок в формате PDF.

Интерактивная доска Miro не только позволяет визуализировать многие идеи, но и может стать основой для проведения целого урока. Она подходит для работы со школьниками как на начальном этапе изучения языка, так и на продвинутом. С помощью данного сервиса можно создавать и классифицировать разнообразные материалы для уроков, объяснять и отрабатывать различные лексические и грамматические темы, устраивать мозговые штурмы, организовывать проектную работу. Доска Miro также может стать альтернативой или прекрасным дополнением к интерактивным учебникам, которые, вероятнее всего, начнут активно появляться на рынке образовательных продуктов в ближайшее время.

Согласно психолингвистическим наблюдениям, для высокой эффективности усвоения материала на занятиях необходимо задействовать различные виды памяти: эмоциональную, двигательную, словесную и образную. Применение виртуальной доски Miro является отличным способом эмоционального вовлечения слушателей. Интерактивные задания обеспечивают двигательную активность. Упражнения на говорение, письмо, аудирование, подкрепленные визуальным рядом, обеспечивают работу словесной памяти. Картинки, схемы, видео помогают развивать образное мышление. Различные инструменты и функции Miro также могут облегчить преподавателю процесс комплексной подачи материала. Неоспоримым плюсом Miro является возможность одновременной работы на доске нескольких людей. Преподаватель может видеть действия каждого ученика и следить за его перемещениями.

Говоря о работе с онлайн-доской, нельзя не упомянуть и о некоторых минусах этой программы. Одним из главных недостатков является отсутствие возможности прикреплять аудиофайлы. Эта проблема легко решается, если преподаватель и ученик параллельно с работой в Miro общаются с помощью других мессенджеров и платформ, например Skype, Zoom, WhatsApp или Viber. Необходимо отметить, что при работе с виртуальной доской важно иметь хороший Интернет.

Построение урока по английскому с помощью онлайн-доски Miro строится исходя из тех же целей и задач обучения, что и занятия в аудитории.

Был разработан план-конспект урока для 5 класса на основе учебника (Enjoy English. 5 класс - Биболетова М.З., Денисенко О.А., Трубанева Н.Н.) с использованием онлайн-доски Miro страница с текстом по «Правильные и неправильные глаголы». (Приложение 1). Целью заданий является систематизация знаний по теме. Ученику необходимо распределить разноцветные стикеры с правильными и неправильными глаголами в нужном порядке (см. Рис. 2):

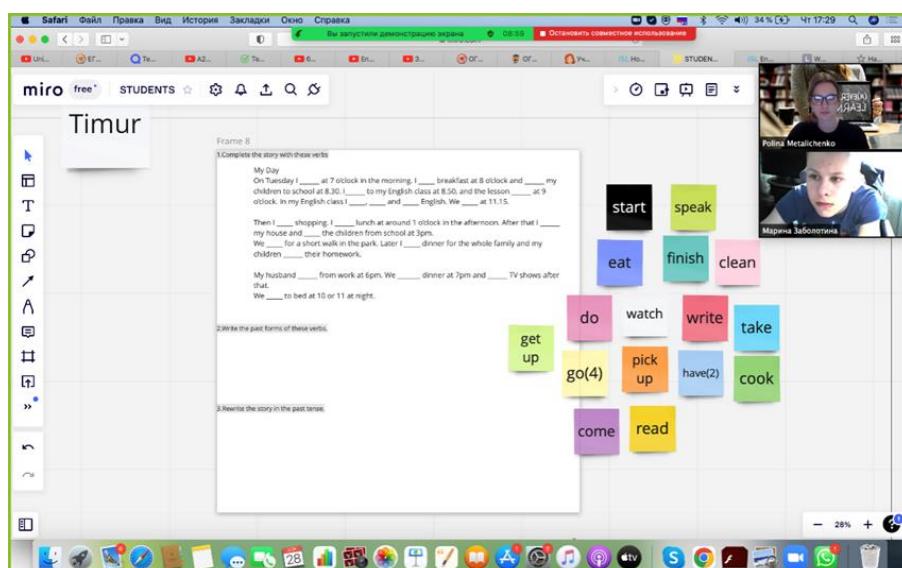


Рисунок 2. Знакомство ученика с доской Miro.

Следующее задание появляется после прохождения первого. Ученику необходимо записать данные глаголы в прошедшем времени. Далее необходимо полностью переписать текст в прошедшем времени (см. Рис. 3):

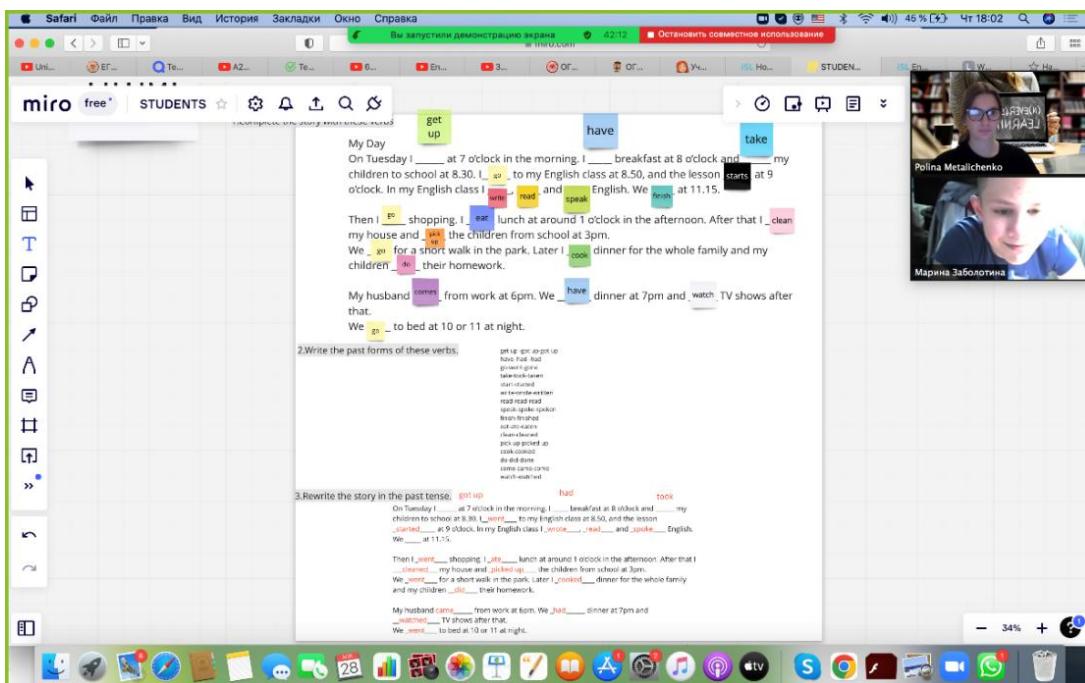


Рисунок 4. Выполнения заданий учеником.

Опытно - экспериментальная работа по использованию интерактивной доски Miro на уроке английского языка показала, что интерактивная доска может применяться на уроках английского языка. Использование в дистанционном обучении интерактивных досок не только позволяет насытить и разнообразить задания для учеников, но и способствует мотивации в изучении языка, помогает заинтересовать обучающихся, сделать обучение доступным в понимании и легким в закреплении пройденного материала. При медленной скорости интернета или отсутствия возможности выхода в интернет вовремя занятия ученик может самостоятельно перейти по ссылке на урок и отработать его, не пропустив важную информацию. Материалы для урока будут находиться в одном месте, учитель не будет тратить время на поиск информации на сайтах или в сохраненной информации.

1. Власова Е.З. Информационные технологии в изучении иностранных языков: учебное пособие / Е. З. Власова, Н. А. Карпова, А. Р. Вахитова. Санкт-Петербург: Изд-во НИЦ АРТ, 2017. 72 с.
2. Саввинов Т.Т., Информационные технологии в сфере образования / Т.Т. Саввинов, Д.А. Данилов, Е.А. Барахсанова; М-во образования Рос. Федерации. Якут.гос. ун-т им. М.К. Аммосова, Гос. пед. акад. Респ. Саха. - М.: Академия, 2002 (ПИК ВИНИТИ). - 253 с.
3. Романова Л.Л. Исследование и разработка методов и средств организации информационного обмена в ЛС ПЭВМ: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.13.13 / АН УССР. Ин-т кибер.им. В. М. Глушкова. - Киев, 1990. - 14 с.
4. Казачкова, С.П. Начальная школа. Требования стандартов второго поколения к урокам и внеурочной деятельности / С.П. Казачкова, М.С. Умнова. 2- е изд., стереотип. М.: «Планета», 2013. 256 с.
5. Кларин М. В. Педагогическая технология в учебном процессе: (Анализ зарубежного опыта). М.: Знание, 1989. 77 с.
6. Лихачев Б.Т. Педагогика: Курс лекций / Учеб. пособие для студентов педагог, учеб. заведений и слушателей ИПК и ФПК. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт-М, 2001. 607с.

Кряжева К.Л.
Коллективное творчество и творчество в коллективе

*Московский педагогический государственный университет
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-02

Аннотация

За последний период времени взгляд на коллективную творческую деятельность существенно изменился. В то время, как еще недавно признавалось, что творчество есть результат по преимуществу отдельных индивидов, выделяющихся силой своего ума, коллектив же не может дать в процессах суждения и творчества ничего, кроме посредственности, ныне напротив того приходится признать как положение, что коллективная творческая деятельность в человечестве играет преобладающую роль, и что даже само суждение обязано не чему иному, как коллективной деятельности. Эту точку зрения между прочим разделяет и выдающийся социолог современности Э. Дюркгейм. Но, не останавливаясь пока на этом факте, заметим, что, когда дело идет о суждении отдельной личности, то в этом случае все, или по крайней мере многое, определяется предшествующим опытом личности, в зависимости от которого и выявляется ценность того или иного суждения. Приложение этого опыта к новой задаче в конце концов сводится к приведению доказательств за и против и к взаимному взвешиванию их с целью подвести окончательный итог этому взвешиванию в виде определенного вывода.

Ключевые слова: творчество, коллективное творчество, индивидуальное творчество, научное творчество, творческий коллектив.

Abstract

Over the last period of time, the view of collective creative activity has changed significantly. While until recently it was recognized that creativity is primarily the result of individual individuals who stand out by the power of their mind, the collective cannot give anything but mediocrity in the processes of judgment and creativity, now, on the contrary, it has to be recognized as a position that collective creative activity in humanity plays a predominant role, and that even the very judgment is due to nothing other than collective activity. This point of view, by the way, is shared by the outstanding sociologist of our time E. Durkheim. But without dwelling on this fact yet, we note that when it comes to the judgment of an individual, in this case everything, or at least much, is determined by the previous experience of the individual, depending on which the value of a particular judgment is revealed. The application of this experience to a new task ultimately boils down to bringing proofs for and against and to weighing them mutually in order to sum up the final result of this weighing in the form of a definite conclusion.

Keywords: creativity, collective creativity, individual creativity, scientific creativity, creative team.

Творчество бывает индивидуальным и совместным и каждое из них имеет преимущества и недостатки. Индивидуальное творчество больше присуще деятелям искусства, литературы и науки, хотя во многих случаях оно носит и совместный характер. Научное творчество, наоборот, чаще всего является совместным, хотя и не исключает индивидуального творчества. И это создает ряд проблем. Как пишет польский психолог А. Матейко, «процессы, происходящие внутри творческого коллектива, характеризуются диалектической борьбой двух противоположных тенденций. Одна из них направлена на достижение максимума внутренней спаянности коллектива как определенной социальной группы (требующей от своих членов большего или меньшего конформизма), а вторая, постулируя творчество, – против застоя, который угрожает перерождением спаянности в закостенение. Творчество. представляет собой явление, относящееся прежде всего к

конкретным личностям, явление, требующее индивидуальной свободы и по самой своей природе антиконформистское. Поэтому столь актуальной является задача согласования требований творчества с требованиями рациональной организации, с одной стороны, и творческой свободы личности – с принципами коллективного взаимодействия – с другой» [3, с. 6].

Творческим коллективом следует считать такой, который вырабатывает новые решения, восприимчив к новым идеям, терпим к «странным», обладает свободой выбора проблемы и изменения направления исследований, имеет стимулы для творчества. Часто отмечают терпимость в творческих коллективах к странным, «лишним» людям, не подчиняющимся организационным нормам. Это чаще всего работник, предпочитающий одиночество и плохо работающий в коллективе, как, например, интроверт. Его «отстраненность» от коллектива не должна удивлять, поскольку он продуцирует идеи, несущие подчас вызов представлениям, принятым у коллег, и тем более не должно приводить к его изоляции в коллективе, так как это затруднит использование многих его ценных идей [7].

Особенно ценны междисциплинарные творческие коллективы, в которых имеются условия для передачи знаний и идей из одной сферы деятельности в другую, не говоря уже о разностороннем подходе к решению научной проблемы. Однако в таких коллективах существует трудность нахождения общего для всех языка.

«Повышение творческой продуктивности в творческом коллективе достигается следующими путями: 1) расчленением, сведением вместе и размещением в непрерывной последовательности операций «производства» творческих идей, организацией непрерывного «производственного» процесса решения задач; 2) эффективным разделением труда, применением специальных методов и приемов на каждой операции; 3) особым эффектом взаимного творческого воодушевления»[1 , с. 271].

Совместная творческая деятельность может протекать в различных формах – от короткой беседы незнакомых людей, решающих какую-то общую ситуативную задачу, до регулярных встреч на протяжении многих лет в профессиональном творческом коллективе. Отсюда: творческое общение может проходить, как отмечают Я. А. Пономарев и Ч. М. Гаджиев, ряд этапов [4].

Первый этап. Общение носит преимущественно коммуникативный характер и заключается в передаче информации, которая используется строго по назначению. Никакая второстепенная и побочная информация из нее не извлекается, а нечетко выраженная и бессмысленная в данном контексте информация не принимается. Примером такого рода общения может служить строго официальная беседа.

Второй этап. Общение носит тот же характер, однако партнеры по общению непроизвольно или сознательно извлекают из передаваемой информации не только то, что составляет ее прямое содержание, но и второстепенные и побочные моменты, используемые в качестве «подсказки» для решения своих задач. Однако возможности высказывания и понимания идеи минимальны. Новые идеи, высказываемые на этом этапе, не встречают формального сочувствия, несмотря на то что могут быть восприняты и использованы партнером.

Третий этап. Общение носит коммуникативно-творческий характер. Информация используется и по прямому назначению, и как «подсказка». Нечеткая и бессмысленная информация допускается. Высказывание и объективизация новых идей возможны, но ничего не делается для их облегчения. На этом этапе завершается развитие стихийного творческого общения на обыденном уровне.

Четвертый этап. Общение специально организуется и становится творчески-коммуникативным. Передача информации носит вспомогательный характер. Главное – высказывание новых идей на основе известной информации или новых идей партнеров. Нечеткая и бессмысленная информация циркулирует наравне с остальной.

На этом этапе существенное значение приобретает понимание участниками коллективного творчества новой идеи. Понимание новой идеи – это уяснение сущности высказанного предложения. Непонимание и еще хуже – неприятие новой идеи затрудняет эффективное сотрудничество, хотя и не исключает полностью его возможность. Ведь даже в возражениях не понявшего суть идеи человека можно почерпнуть нечто ценное: новое направление мысли, информацию о некоторых важных вещах, которым не придавалось значения, возможное направление аргументации будущих более серьезных оппонентов (например, начальства).

Понимание новой идеи, по мнению Я. А. Пономарева и Ч. М. Гаджиева, в отличие от «простого» понимания заключается в восприятии и понимании принципиально новой для члена творческого коллектива информации, в преодолении своеобразных психологических барьеров. Если «простое» понимание облегчается установкой, при которой определенная информация как бы ожидается и на ее восприятие настроены определенные психологические структуры, то новая идея противоречит этим ожиданиям, не «прогнозируется». Для уяснения и принятия требуются довольно значительные усилия, прежде всего для преодоления психологических барьеров, связанных с инертностью установок и стереотипов мышления. Уяснение новой идеи требует ломки привычных представлений, а принятие пусть даже непонятной идеи – внутреннего согласия на возможность необычного, противоречащего привычным представлениям взгляда на вещи.

А. В. Семенова, Ч. М. Гаджиев и О. А. Колосова под руководством Я. А. Пономарева провели серию исследований, в которых испытуемые решали предложенную им задачу индивидуально и в группах по 2–4 человека. При индивидуальном решении задачи испытуемые не могли уложиться в отведенные им 30 минут. При объединении же с другими испытуемыми около 70 % групп нашли решение, не выходя за пределы того же времени [5].

В данной статье представлены результаты исследования влияния эмоциональных характеристик участников совместной деятельности на эффективность группового творчества. Результаты исследования основаны на психологическом изучении восьмидесяти испытуемых мужского и женского пола, в возрасте от 19 до 21 года. Из среды испытуемых было сформировано 20 групп, по четыре человека в каждой. Основой для группирования испытуемых послужили результаты тестирования характеристики эмоциональности индивидов. В качестве тестовых методик были использованы: тест «Определение эмоциональности» (В. В. Суворова), тест «Диагностика ригидности» (Г. Айзенк), тест «Эмоциональная ригидность – уравновешенность» (Б. И. Смирнов). По результатам тестирования в группы вошли испытуемые с разным уровнем эмоциональности. В десяти группах двое и более членов группы обладали высокими показателями по эмоциональности. Во второй половине групп члены этих групп обладали средней или низкой эмоциональностью. Сформированным таким образом группам было предложено задание, состоящее из двух частей. В первой части из 15 спичек необходимо было составить композицию из пяти квадратов, а затем, убрав три спички и прибавив две, получить композицию из четырех квадратов. Во второй части требовалось, убрав три и прибавив три спички, получить шесть квадратов. При этом вторую часть задания невозможно было решить. Успешность решения первой части оценивалась по количеству затраченного времени и вариантов решения, а второй – по количеству времени, необходимого для понимания невозможности ее решения. Результаты исследования показали, что первая половина групп в 88 % случаев успешно справилась с первой частью задания и в 37 % случаев – со второй. Другая половина групп справилась с первой частью задания в 32 % случаев, а со второй частью – в 65 % случаев. Таким образом, результаты исследования показали значимость эмоциональности как свойства личности при совместном решении задач, имеющих положительное решение. Низкие показатели эмоциональности более эффективны при отрицательных решениях, что может быть объяснено слабой направленностью на успех и связанной с этим высокой критичностью мышления.

Как пишет Ч. М. Гаджиев, «создание коллектива (группы) изобретателей на первый взгляд кажется простым делом. Достаточно собрать в одном помещении 6–8 специалистов, имеющих соответствующую подготовку, и поручить им «делать изобретения». Однако в подавляющем большинстве случаев такое действие, вполне достаточное для создания почти любой обычной лаборатории или отдела, не приведет к возникновению этой своеобразной общности людей – творческого коллектива. Вопрос создания эффективно действующих коллективов изобретателей и соответственно переход к преимущественно коллективным формам изобретательской деятельности упирается в проблему оптимальной организации творческого коллектива» [1, с. 267-268].

1. Гаджиев Ч. М. Организация коллективного изобретательства: Исследование проблем коллективного творчества. М., 1983. С. 266–279.
2. Галакова О.В., Серякова С.Б. Психолого-педагогические условия развития социальной компетентности младших школьников//Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – № 4 (22). – с. 72-75.
3. Матюшкин А. М. Раннее выявление талантов и их развитие // Вопросы психологии. 1984б. № 3.
4. Пономарев Я. А., Гаджиев Ч. М. Психологический механизм группового (коллективного) решения творческих задач: Исследование проблем психологии творчества. М., 1983. С. 279–295.
5. Семенов В. В. Особенности применения метода близнецов. Роль среды и наследственности в формировании индивидуальности человека. М., 1988. Семенов В. Е. Социальная психология искусства. Л., 1988.
6. Серякова С.Б., Филатова М.Н. Социокультурное развитие учащихся в учреждениях дополнительного образования детей // Reports Scientific Society. – 2013. – № 1. – С. 128-130.
7. Советова О. С. Инновации: теория и практика. СПб., 1997. Глава 4.

SECTION II. ART CRITICISM

Vang E., Orlov I.I., Polovinkina M.L.

A Brief Overview of Historiography of Traditional Chinese Art

Lipetsk State Technical University

(Russia, Lipetsk)

doi: 10.18411/satm-08-2023-03

Abstract

This article examines the historiography of the problem of exploring the features of traditional art in China, which has been most clearly formed since about the 19th century. Later, already in the 20th century, the art and culture of the Chinese habitat is already clearly manifested in the variety of types and subjects of fine and decorative arts. The article gives a brief historiography of the problem from the beginning of the 19th century to the beginning of the 21st century, when hundreds of articles were published on the visual and decorative applied traditional art of China. They present both scientific and informational materials on the general history of the emergence of traditional art, as well as on individual objects of Chinese traditional art.

Keywords: China, historiography, traditional art in China, traditional art, arts and crafts, holistic approach, general history.

Аннотация

В данной статье рассматриваются историография проблемы исследования особенностей традиционного искусства Китая, которая наиболее отчетливо формируются примерно с XIX века. Позднее уже в XX веке искусство и культура китайской среды обитания уже явно проявляется в многообразии видов и сюжетов изобразительного и декоративно-прикладного искусства. В статье дана краткая историография проблемы с начала XIX века и до начала XXI века, когда были опубликованы сотни статей, посвященных изобразительному и декоративно-прикладному традиционному искусству Китая. В них представлены как научные, так и информационно-ознакомительные материалы по общей истории возникновения традиционного искусства, так и по отдельным объектам, китайского традиционного искусства.

Ключевые слова: Китай, историография, традиционное искусство, декоративно-прикладного искусства, целостный подход

Introduction. About Chinese culture and art, and in particular, about traditional fine art, has already been written quite a lot since the beginning of the 19th century, throughout the 20th century and in our time. This thousand-year-old "sphinx" of Chinese art invariably attracted various researchers with its brightness and powerful saturation of the events that took place, the qualitative side of its everyday embodiment. Being a natural consequence of a change in artistic and cultural paradigms, these processes then themselves indirectly affect the addition of a complex axiological system, in which the statement of the abundance of the artistic language demonstrates among many participants a certain confusion in front of the variegated and many faces of Chinese traditional art. With all the seeming pluralistic diversity of this "Chinese" phenomenon, the feeling of some kind of "blurring" of individuality, a decrease in the psychological depth of the characters of Chinese art and the leveling of the very idea of a person-person as a holistic and harmonious full-fledged artistic phenomenon, as the highest value of world culture and art. The preservation and study of artistic, cultural and historical monuments is always relevant for any society in general, moreover, traditional and folk culture is considered as a sign of the civilizational identity of this society. The features of traditional art of China have been consistently and clearly formed for several thousand years, and the Chinese culture of the traditional habitat is invariably manifested in the variety of types and subjects of fine and decorative arts. [1.]. **Research methodology.** In the course of the study, a holistic approach was applied consisting of general scientific methods (comparative, typological, axiological, diachronic, synchronous) and a special art criticism approach (cultural - historical, formally stylistic, iconographic,

iconological). To study the problem, other methods and approaches developed by modern Russian art science are also extremely fruitful and organic.

Main part. At the beginning of the 20th century, the French sinologist Emmanuel Edouard Chavannes, one of the first Europeans during his visit to China, recorded a fairly large number of photographic materials. As a result of this fixation, already in 1909, a 2-volume "Mission archéologique dans la Chine septentrionale" was published in France. Concurrent with the French catalog, German photographer Hedda Morrison's extensive album, "Hedda Morrison's Photographic Collection," was published, which included 2,174 photographs of a variety of Chinese artifacts. These collections included many different photographs devoted to Chinese art and folk traditions. A very significant place in them was allocated to a rich stone carved sculpture of traditional Chinese mausoleums. These collections were perhaps one of the first works to introduce the Western world to precious examples of Chinese plastic art. In addition, some of the samples presented here, due to natural or anthropogenic factors, were further lost, and these collections are today the only sources of knowledge about these artifacts. [2.]. In general, it is worth noting that the history of traditional Chinese sculpture dates back thousands of years. Already in ancient China there were a large number of theoretical treatises on the visual arts, however, due to a number of reasons, traditional Chinese sculpture often remained unexplored. The first studies of Chinese sculpture appear only at the beginning of the last century, and despite the fact that certain results have already been achieved to date, these studies still lack depth and systemic content. Even foreign studies on traditional Chinese sculpture are extremely small. Perhaps such works as The History of Chinese Sculpture by Japanese researcher Omur Segai [3.], as well as the joint work of Japanese researchers Tokiva Daijo and Sekino Tadashi deserve special attention. One can also note "Historical monuments of Chinese culture" [4.], "Chinese sculpture of the V-XIV centuries." Swedish art historian Osvadd Siren. [5.]. Among Anglo-Saxon scholars, perhaps the following works deserve mention: the joint work published in the USA by Li Sun, Angela Falco Howard, Yang Hong and Wu Hong "Ancient Chinese Sculpture" [6.], Published jointly by the Chinese Publishing House of Foreign Literature and Yale University Publishing House in Chinese and English, which has become widespread in the world scientific environment.

Among the works devoted to Chinese art generally published in Russian , general works on the culture of China should be especially noted: " The Spiritual Culture of China" by M.L. Titarenko [7.]; "Traditional Art of China" Belozerova V.G. [8.]; "History of Art of China" [9 .] and "History of Culture of China" by M. Kravtsova [10.]; "Chinese Civilization" [11.] and " Chinese Ethos, or the Gift of Rest" by Malyavin V.V. [12.]; "The Art of Ancient China" by N.A. Vinogradova [13.]. The monograph of the same author deserves special mention - " Sculpture of old China. Spiritual signs of the times ". In this detailed work , the author considers the history of traditional Chinese plastic [14.]. In addition to the above descriptive works, very detailed scientific works of a number of Soviet and Russian researchers are devoted to certain aspects of the history of art and culture of China: N.V. Dyakonova (1962), N.S. Vasilyeva (1970, 1972), V.F. Sorokin (1978, 1993), I.G. Baranova (1999), P.M. Kozhin (1999), V.A. Sidikhmenova (2003), M.E. Kravtsova (2004), M.A. Neglinskaya (2007), A.N. Gordienko (2008), N.E. Borevskaya (2010). Separately , it is worth noting the scientific and popular works of Soviet sinologists: O.N. Glukhareva and B.P. Denike (1948), O.N. Glukhareva (1956), O.N. Glukhareva and M.N. Krechetova (1959), B.L. Riftina (1972), N.A. Vinogradova (1972 and 1988). The works of Russian specialists can also be mentioned: V.L. Sycheva (1990 and 2014), V.V. Malyavina (2001 and 2004), S.N. Sokolova-Remizova (1985, 2016, 2017), M.A. Neglinskaya (2010), L.I. Kuzmenko (2013) and V.G. Belozerova (2016) dedicated to the history of art in China. A special block can be distinguished by works on the history of certain types, genres and directions of Chinese decorative and applied art, which are described in quite detail in capital works: V.L. Sycheva and L.D. Sycheva (1975), in the work of the French author Henri de Moran (1982), Russian researchers L.I. Kuzmenko (2013), M.E. Kravtsova (2004), V.G. Belozerova (2016), N.O. Nekrasova-Karateeva O.L. (2010) and V.B. Koshaeva (2017)

In a close study of the art and culture of China, it is also impossible not to use special works devoted to certain types of Chinese art. For example, works on ceramics and porcelain in China - E.H. Westfalen and M.N. Krechetova (1947), works by T.B. Arapova (1977), T.B. Arapova T.B.

and T.V. Kudryavtseva (1994), T.I. Kashina (1977), M.M. Boga achikhina (1998), I.G. Yakovleva (2008), A.V. Tarkhanova (2010). Separate works on the specifics of Chinese enamels by T.B. Arapova (1988) and M.A. Neglinsky (2007) and on Chinese jewelry art by M.A. Neglinsky (2007). Specialized works on iconography and semantics of the image of a dragon in Chinese culture can be found in the studies of N.A. Vinogradova (2011), and on the features of Chinese embroidery in the works of M.E. Kravtsova (2004) and K. Bertin-Guest (2007). Separately, it is worth noting terminological and encyclopedic dictionaries and reference books on Chinese art and culture: N.A. Vinogradova (1997), T.P. Kaptereva and T.H Starodub (1997), A.N. Gordienko (2008), N.F. Lorenza (2009, 2010 and 2013), as well as S.N . Sokolov-Remizova (2018)

Conclusion. Unfortunately, it is worth stating that in Chinese and Russian art criticism there are no special studies on the evolution of the art of Ancient and Medieval China today. In separate scientific works reflecting the history of Chinese art, for example, architectural Chinese decoration is mentioned only in general context and in general terms. Moreover, in the books that were published back in the first half of the 20th century: B.P. Denike "Chinese Architecture" (1935) and E.A. Ashchepkova "Architecture of China" (1959). Separate information on decor and ornaments is contained in studies devoted to the history of art and culture of China in the works: M.E. Kravtsova "History of Culture of China" (1996) and "History of Art of China" (2003), in which the authors highlight separate sections devoted to various materials that were used in architectural compositions of a particular period of time. In the works of V. Malyavin, "Chinese Civilization" (2000), "Chinese Art" (2004), general cultural problems are considered, along with fragmentary information about traditional ornaments, which were used, among other things, in architectural decoration and only slightly reveal their complex original symbolism. Separately, the symbolism and its role in the development of oriental arts are devoted only to the encyclopedia translated into Russian, compiled by K.A. Villame (1996). It is worth noting that a very important help in Sinistics was the joint work of the Russian Academy of Architecture and Building Sciences, the Research Institute of Theory and History of Architecture and the Architectural Institute of Beijing University "Architecture of China: Two Views" (2013). Very useful for studying traditional Chinese architecture and architectural decoration were the studies translated into Russian by Low Qingxi "Traditional Architecture of China" (2002) and his own "Ten Studies on Chinese Architecture" (2009). Thus, Russian-language studies dealing with certain aspects of Chinese culture and art have achieved certain quantitative and qualitative results. To date, quite numerous material has already been accumulated, which is supposed to be somehow systematized. This volume of sources can further have a significant impact and influence on expanding the boundaries of the field of knowledge of Chinese art and culture in China. This promising direction should try to connect disparate studies in the field of Chinese art using the methodology of a modern holistic approach in the field of art studies.

1. Духовная культура Китая: энциклопедия в 6 т. Гл. ред. М.Л. Титаренко. – Москва: Восточная литература, 2006-2010.
2. Белозёрова В.Г. Традиционное искусство Китая. / Белозерова В.Г. – Москва: Ун-т Дмитрия Пожарского, 2016.
3. Омурас Сэигаи. История китайской скульптуры в 3-х томах. / Омурас Сэигаи, перевод Фань Цзяньмин.- Пекин: изд-во Китайская иллюстрация», 1915.
4. Токива Даидзё, Сэкино Тадаси. Исторические памятники китайской культуры. / Токива Даидзё, Сэкино Тадаси. - Ханчжоу: Чжэцзянское народное издательство искусств, 2017.
5. Сирен О. Китайская скульптура V-XIV вв. / Освальд Сирен, перевод Луань Сяоминь, Цю Лиоань.- Гуандунское народное издательство, 2019.
6. Ли Сун, Говард А.Ф. и др. Древняя китайская скульптура. / Ли Сун, Анжела Фалко Говард, Ян Хун, У Хун - Пекин: Издательство иностранной литературы, издательство Йельского университета, 2003.
7. Духовная культура Китая: энциклопедия в 6 т. Гл. ред. М.Л. Титаренко. - Москва: Восточная литература, 2006-2010.
8. Белозёрова В.Г. Традиционное искусство Китая. / Белозерова В.Г. - Москва: Ун-т Дмитрия Пожарского, 2016.

9. Кравцова М.Е. История искусства Китая. Учебное пособие. / МЕ. Кравцова. – СПб.: Лань; ТРИАДА, 2004.
10. Кравцова МЕ. История культуры Китая / МЕ. Кравцова. – СПб.: Лань, 2003.
11. Малявин В. В. Китайская цивилизация / В.В. Малявин. – М.: АСТ, Астрель, Дизайн. Информация. Картография, 2001.
12. Малявин В. В. Китайский ethos, или Дар покоя / В.В. Малявин. – Иваново: Роща, 2016.
13. Виноградова Н.А. Искусство Китая. /Н.А. Виноградова – М.: Изобразительное искусство, 1988.
14. Виноградова Н.А. Скульптура старого Китая. Духовные знаки времени. /НА. Виноградова – М: Театралис, 2010.

SECTION III. MEDICAL SCIENCES

Bayeva E.S.¹, Radchenko M.S.¹, Artyukhov V.G.²

Spectral characteristics of dexamethasone, mexidol and doxycycline hydrochloride aqueous solutions used separately and in combination

¹*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko*

²*Voronezh State University
(Russia, Voronezh)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-04

Abstract

The spectral characteristics of aqueous solutions of mexidol, dexamethasone and doxycycline hydrochloride were studied by UV spectrophotometry when used in combination and separately. It was revealed that dexamethasone and mexidol chemically interact with doxycycline hydrochloride. There is a slight chemical interaction (conjugation) between mexidol and dexamethasone.

Keywords: UV spectrophotometry, mexidol, doxycycline hydrochloride, dexamethasone, absorption spectra, optical density.

Introduction. Inflammatory and neurodegenerative processes of various etiologies remain one of the key problems of modern medicine. The degree of development of such conditions directly depends on the damaging factor and the time of its action on the human body. Traditionally, practical medicine turns to the use of dexamethasone, mexidol and, sometimes, to antibacterial drugs that can penetrate the blood-brain barrier, or be active against pathogens of particularly dangerous infections.

One of the medicines actively used in clinical practice is dexamethasone, a hormone of a steroid nature with immunosuppressive, anti-inflammatory, anti-allergic and other effects (Fig. 1, a). The mechanisms of its action are associated with the suppression of the activity of phospholipase A2 and the cascade of arachidonic acid, promoting the expression and sensitivity of adrenoreceptors, inhibition of the synthesis of immunoglobulins. Application of mexidol – 2-ethyl-6-methyl-3-hydroxypyridine succinate (Fig. 1, b) – in the treatment of mental disorders and neurocognitive deficits, it promotes the inactivation of free radicals and increases the activity of antioxidant enzymes glutathione peroxidase and superoxide dismutase, the level of expression in ischemia of the transcription factor Nrf2, responsible for the resistance of cells to oxidative stress. Succinic acid in the mexidol molecule supports the work of the Krebs cycle succinate oxidase in conditions of oxygen deficiency, binds to its specific receptors (GPR91) and triggers a cascade of biochemical reactions that increase the effectiveness of the drug [1-3].

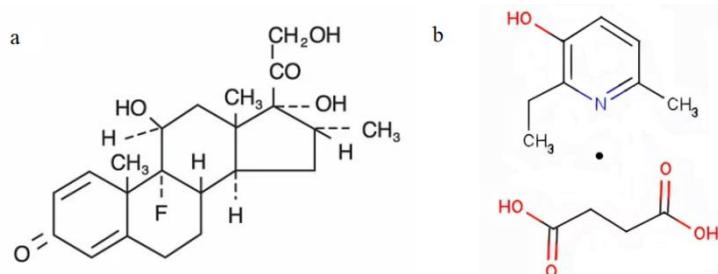


Figure 1. Structural formulas of dexamethasone (a) and mexidol (b).

There are a large number of modern antibacterial drugs used in inflammatory and neurodegenerative processes of the human nervous system. Among others, tetracycline antibiotics

are of particular importance, used, among other things, in the development of oncological conditions of the central nervous system. Doxycycline hydrochloride, a representative of the tetracycline family of antibiotics, is known for the presence of non-antibacterial effects, among which immunomodulatory, anti-inflammatory and antitumor activity are of particular importance (Fig. 2) [4-6].

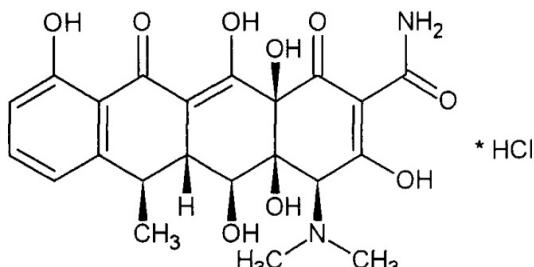


Figure 2. Structural formula of doxycycline hydrochloride.

Material and methods of research

Currently, UV spectrophotometry is a widespread, rather sensitive and informative instrumental method for assessing the authenticity and quantification of the content of medicinal substances in the test medium. This method allows, among other things, to identify the features of the interaction of various therapeutic agents – drugs – with biological objects, in particular, of a protein nature. Thus, the use of UV spectrophotometry made it possible to establish a change in the structural and functional properties of human hemoglobin isolated from erythrocytes under conditions of their pre-incubation with a number of antibiotics, nitro-containing drugs and others [7].

Electronic absorption spectra of solutions of DC hydrochloride 8.3×10^{-5} mol/l (Sigma-Aldrich), mexidol 4.47×10^{-6} mcg/ml (Pharmasoft), dexamethasone 2×10^{-6} mol/l (Ellara) were recorded using a Shimadzu UV-2401 PC spectrophotometer in the wavelength range from 190 to 900 nm. The optical density (D) of the solutions studied was recorded throughout the entire range at 1 nm. Quartz cuvettes with a thickness of 10 mm were used for automatic registration of absorption spectra. Based on the analysis of absorption spectra, the nature of changes in spatial organization and intermolecular transformations were analyzed.

Results and their discussion. Based on the literature in the field, tetracyclines have characteristic absorption spectra in the UV and short-wavelength parts of the visible spectrum. Tetracyclines are polyfunctional compounds, they contain: phenolic hydroxyl (in position 10); enol hydroxyl (position 3 and 12); dimethylamine group (position 4); carboxamide group (position 2); methyl group (position 6); alcohol hydroxyls (position 6 and 12a); ketogroups (1 and 11) (Fig. 3, a). The presence of two conjugation chains in the tetracycline molecule causes its intense yellow color and, accordingly, intense absorption bands in UV spectrophotometry (Fig. 3, b).

Our analysis of the spectral characteristics of aqueous solutions of DC hydrochloride revealed the presence of two absorption maxima – 274 and 346 nm (Fig. 4). The maximum at 274 nm is due to π -electrons in phenolic groups; the maximum at 346 is the amide group, which is a part of doxycycline salts.

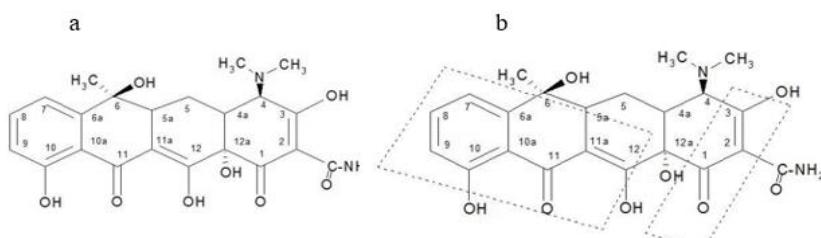


Figure 3. The order of arrangement of functional groups in tetracycline molecules.

Based on the literature in the field, dexamethasone has the maximum absorption at a wavelength of 242 nm. In our studies, the presence of an absorption band at 242 nm was revealed, which indicates the authenticity of the drug used. For mexidol, the presence of two absorption maxima located in the region of 200 and 295 nm was established (Fig. 4).

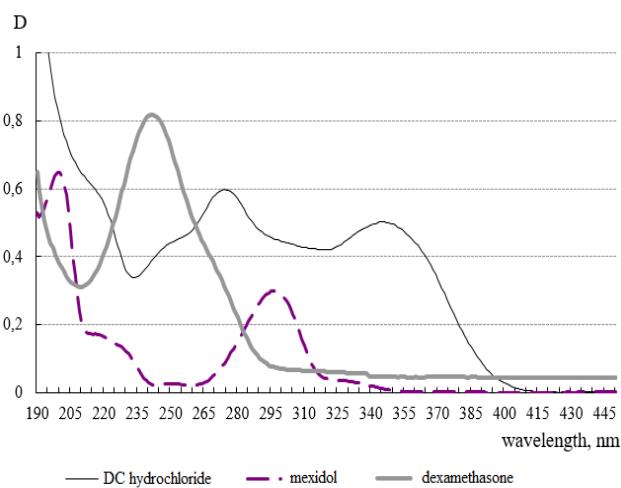


Figure 4. Absorption spectra of aqueous solutions of doxycycline hydrochloride, mexidol and dexamethasone.

With the combined use of doxycycline and dexamethasone solutions, as well as doxycycline and mexidol, the fact of physical and chemical interaction between the substances studied was revealed (Fig. 5 and Fig. 6, respectively).

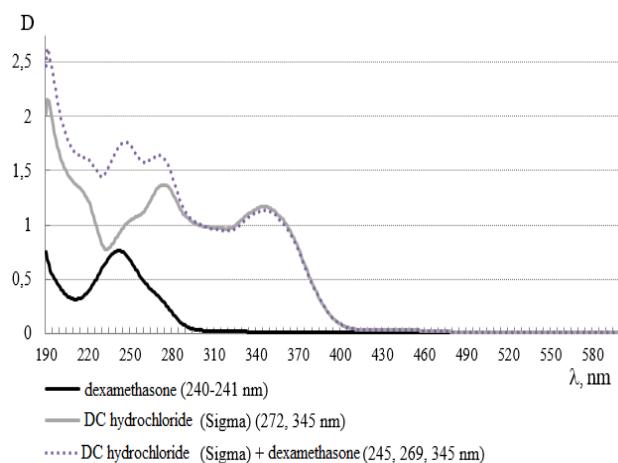


Figure 5. Absorption spectra of aqueous solutions of doxycycline, dexamethasone and their combined use.

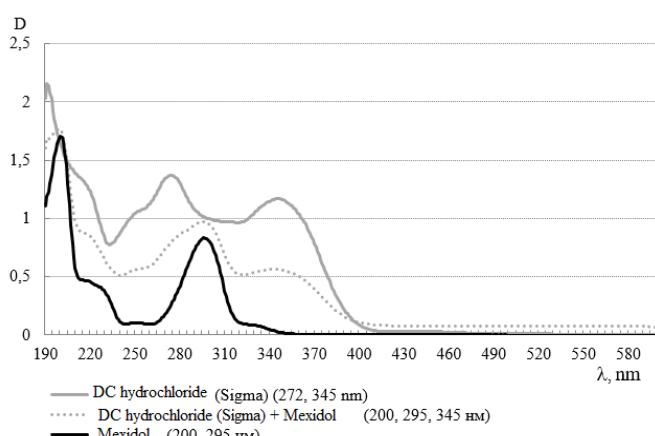


Figure 6. Absorption spectra of mexidol, doxycycline and their combined use.

The presence of interaction between substances is proved either by the appearance of a new absorption band (usually intermediate between the absorption bands of the tested substances), or by the absence of a maximum in the absorption spectrum of the tested substance. It follows from the spectra recorded by us that dexamethasone interacts with the DC chromophore responsible for light absorption at wavelengths of 250-280 nm. DC does not interact with the long-wave (352 nm) chromophore of dexamethasone, but only with its short-wave chromophore. Dexamethasone (maximum 242 nm), DC – 277 nm, so, a bathochromic (long-wave) shift of about 6 nm follows from the spectrum. This is a very large shift by the standards of photometric measurements, which indicates that there is an interaction between the functional group of DC that gives a light absorption in the short-wave region, about 250 nm (Fig. 6). The fact that the interaction takes place is indicated by the implicitly expressed band in the DC spectrum, which is leveled by light absorption due to dexamethasone. I.e. dexamethasone shields certain functional groups in the DC and becomes dominant in this area.

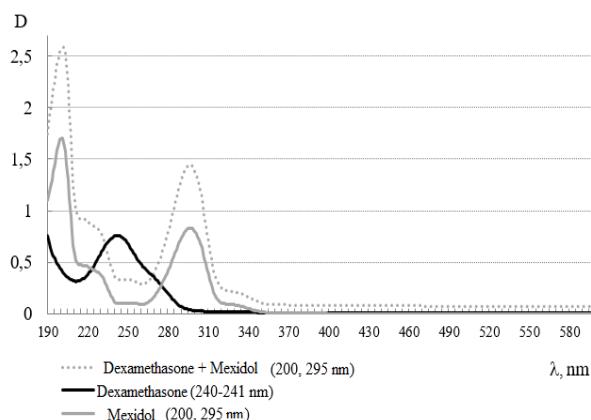


Figure 7. Electronic absorption spectra of dexamethasone and mexidol.

The fact that the long-wavelength part of the spectrum does not change (352 nm) suggests that not only there is no direct interaction, but also there is no influence of induction, i.e. influence through the electric field or the charge state of the system. Interaction is concentrated in the chromophore region up to 280 nm. The screening is apparently due to the presence of cisoid cyclic dienes in dexamethasone molecules, which is also evident when recording the absorption spectra of the combined use of mexidol with dexamethasone. As we can see (Fig. 7), after the interaction between mexidol and dexamethasone there is no maximum at 242 nm. We suppose that this is the result of conjugation between CO= groups in dexamethasone and –COOH groups in mexidol.

Conclusion. Method of UV spectrophotometry can be used as a very sensitive technique for identification of interaction processes in the incubation medium if necessary. Doxycycline may combine with both dexamethasone and mexidol, while mexidol and dexamethasone create conjugates when used in combination.

1. Voronina, TA, Ivanova, EA Kombinirovannoe primenie meksidola s izvestnymi lekarstvennymi sredstvami [Combined administration of mexidol with known medicines] // Zh Nevrol Psichiatr Im S S Korsakova. 2019;119(4):115-124. Russian. doi: 10.17116/jnevro2019119041115.
2. Shamrey, VK, Kurasov, ES, Nechiporenko VV, Kolchev, AI, Tsygan, NV Vozmozhnosti primeneniya Meksidola v kompleksnoi terapii psikhicheskikh rasstroistv [Possibilities of using Mexidol in the complex therapy of mental disorders] // Zh Nevrol Psichiatr Im S S Korsakova. 2020, Vol. 120(5). pp. 160-164. Russian. doi: 10.17116/jnevro2020120051160.
3. Shchulkin, AV Sovremennye predstavleniya ob antigipoksicheskikh i antioksidantnom effektakh meksidola [A modern concept of antihypoxic and antioxidant effects of mexidol] // Zh Nevrol Psichiatr Im S S Korsakova. 2018, Vol.118 (12-2), pp. 87-93. Russian. doi: 10.17116/jnevro201811812287.
4. Alexander-Savino, CV, Hayden, MS, Richardson, C, Zhao, J, Poligone B Doxycycline is an NF-κB inhibitor that induces apoptotic cell death in malignant T-cells // Oncotarget. 2016. Vol. 7, № 46. P. 75954 – 75967.

5. Markowska, A, Kaysiewicz, J, Markowska, J, Huczyński, A Doxycycline, salinomycin, monensin and ivermectin repositioned as cancer drugs // Bioorg Med Chem Lett. 2019, Vol. 29(13), pp. 1549-1554. doi: 10.1016/j.bmcl.2019.04.045
6. Lamb, R, Fiorillo, M, Chadwick, A, Ozsvári, B, Reeves, KJ, Smith, DL, Clarke, RB, Howell, SJ, Cappello, AR, Martinez-Outschoorn, UE, Peiris-Pagès, M, Sotgia, F, Lisanti, MP Doxycycline down-regulates DNA-PK and radiosensitizes tumor initiating cells: Implications for more effective radiation therapy // Oncotarget. 2015, Vol. 10, №6(16), pp.14005-25. doi: 10.18632/oncotarget.4159.
7. Babaskina, AI, Baeva, ES, Artyukhov, VG Analysis of the effect of some doxycycline salts on the structural state of human erythrocytes and hemoglobin // Bulletin of the Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy, 2021, No. 2, pp. 62-68.

Smetanin V.N.

Importance of Hand Hygiene in Healthcare Settings for HAIs Prevention

Pavlov Ryazan State Medical University
(Russia, Ryazan)

doi: 10.18411/satm-08-2023-05

Abstract

This paper reports findings from a study aimed at demonstrating the importance of hand hygiene in healthcare settings as the most effective preventive measure against healthcare-associated infections (HAIs) as part of the National Concept for the Prevention of Healthcare-Associated Infections (approved by Chief Public Health Officer of Russia, November 6, 2011). Currently, healthcare-associated infections (HAIs) remain a serious challenge to Russian healthcare. Poor infection control in healthcare settings and overuse of antimicrobials have been identified as major contributors to HAIs. The research methods such as content analysis, literature review, ranking, hypothetico-deductive method, generalization, and formalization were used. This study was conducted using international bibliographic and abstract databases (Scopus, PubMed); Russian public documents, and international regulations (legal acts, programs, conventions, etc.) focused on healthcare-acquired infections. The systematic literature review suggests that one of the most effective measures to prevent HAIs is hand hygiene. A multimodal approach has been found to be an effective tool to maximize the prevention of HAIs. The available scientific researches identify the 5 key moments of hand hygiene, a concept explaining when healthcare workers (HCWs) should perform hand hygiene. It was concluded that HAIs prevention should be based on multifaceted strategies. In this context HAIs are successfully preventable through changing hospital culture, and well-coordinated efforts at the national level are essential to control HAIs which may pose a significant threat.

Keywords: healthcare-associated infections, hand hygiene, prevention, environmental cleaning, infection prevention concept.

Healthcare-associated infections (HAIs) are infections patients get while they are receiving medical care in any healthcare facility, including hospitals. HAIs can develop either as a result of healthcare interventions, or from being in contact with HCWs, such as a physician or nurse. HAIs that occur while receiving medical care can get into the body through a variety of different portals, such as blood, lungs, skin, urinary tract, or gastrointestinal tract, and lead to serious illness. These infections are difficult to treat, they may persist in the body for a long time, and, in the worst case, become fatal [1, 2].

Poor infection control in healthcare settings and overuse of antimicrobials have been identified as major contributors to HAIs. Multifaceted prevention strategies implicating the changes in behaviors and cultural aspects advocates for long-term reduction of HAIs burden. Screening for multidrug-resistant organisms (MDROs), elimination of infectious reservoirs, cross-transmission control, and evidence-based use of antimicrobials are core components of such strategies. These components must be implemented through changes in individual behaviors, strong administrative support and access to latest national and local surveillance data [3].

With higher levels of antimicrobial resistance over time, HAIs management becomes more challenging. HCWs and contaminated hospital environments have been increasingly associated with transmission and persistence of MDROs and other pathogens such as *Clostridium difficile*. Thus, focusing on HAIs prevention is critical.

This study aims to demonstrate the importance of hand hygiene in healthcare settings as the most effective measure for HAIs prevention as part of the National Concept for the Prevention of Healthcare-Associated Infections (approved by Chief Public Health Officer of Russia, November 6, 2011).

Materials and Methods

To achieve this goal, the research methods such as content analysis, literature review, ranking, hypothetico-deductive method, generalization, and formalization were used.

This study was conducted using international bibliographic and abstract databases (Scopus, PubMed); Russian public documents, and international regulations (legal acts, programs, conventions, etc.) focused on healthcare-acquired infections. This paper refers to 20 national and international citations listed in the reference section.

Results

The core components of HAIs prevention are as follows:

1. Antimicrobial stewardship to reduce overuse of antimicrobials and ensure evidence-based use of antimicrobials;
2. Infection prevention strategies to control multidrug-resistant organisms, especially methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), vancomycin-resistant *Enterococcus spp.* (VRE), and more recently multidrug-resistant Gram-negative bacteria;
3. Environmental cleaning;
4. Prescription guidelines and standards of care [4, 5, 6].

To avoid infection, the following recommended precautions should be respected:

- patients are strongly advised to perform routine handwashing or use hand sanitizing gels/liquids;
- HCWs' adherence to proper handwashing prior to performing a procedure and/or using hand sanitizing gels/liquids are essential;
- antibiotics may only be obtained with a doctor's prescription;
- antibiotics should only be taken in the prescribed amount and for the directed length of treatment;
- care must be taken to protect from gastrointestinal adverse effects associated with antibiotics and NSADs;
- awareness of patient rights [7, 8].

Available studies suggest that *Clostridium difficile* is one of the most common causes of HAIs, with an annual incidence of 3.65 per 10,000 patient-days and a relative 30-day mortality rate of 6–7%. The incidence of *Clostridium difficile* infection (CDI) has increased in recent decades. Between 1999 and 2013, a hypervirulent strain of *C. difficile* (ribotype 027) associated with high morbidity among the elderly has become endemic in hospitals across North America and the UK. It has been largely attributed to inappropriate or suboptimal prescribing of antibiotics, especially fluoroquinolones, poor environmental sanitation and hand hygiene; these limitations are also characteristic of today's public healthcare in Russia [9, 10, 11].

The epidemiological problem is that based on expert estimates and available research data up to one-third of newly diagnosed CDI cases occur in an out-of-home setting; as shown by full genome sequencing, only 35% of hospital-acquired cases of CDI were associated with other hospital cases [12, 13].

Available research data demonstrate that viable spores of healthcare-associated pathogens were isolated from 49% of environmental surfaces in the healthcare setting, including high-touch surfaces (e.g. call buttons and bed rails). It is consistent with the ability of pathogens to resist drying

out and persist on hard surfaces. Other factors such as toilet plume and the prevalence of asymptomatic carriage contribute to further environmental contamination [14, 15].

Despite proper environmental cleaning, CDI in a previous room occupant predicts a higher risk for HAIs in subsequent patients who occupy the same bed. For asymptomatic carriage of viable *C. difficile* spores, the pathogen has been found to contaminate 29% of environmental surfaces, and it is not clear so far whether conventional chlorine-based cleaning agents and contact precautions should be used, or a special cleaning procedure is needed [16].

Spores of *C. difficile*, the most common cause of healthcare-associated infections, have been found to be resistant to conventional environmental cleaning routines, including alcohol-based handrubs and common disinfectants (quaternary ammonium compounds). To minimize pathogen transmission, a range of patient care services should include contact precautions, use of dedicated care equipment, regular use of sodium hypochlorite solutions, and handwashing with soap and water [17].

The systematic literature review suggests that one of the most effective measures to prevent HAIs is hand hygiene. A multimodal approach has been found to be an effective tool to maximize the prevention of HAIs.

Hand hygiene is a basic principle of high-quality healthcare. Since interventions are often multimodal, and immediate causal relationships are difficult to prove, existing epidemiological evidence supports the role of hand hygiene in reducing HAIs.

For instance, *Staphylococcus aureus* bacteraemia (SAB) (MRSA and MSSA) with initial symptoms developed during hospital admission decreased by 63% between 2002 and 2013, and a similar trend has been demonstrated in many countries worldwide. This HAIs reduction was consistent with national initiatives promoting the widespread adoption of successful hand hygiene programs. Adequate hand hygiene is a major contributor to preventing HAIs and remains a key factor of hospital safety and quality systems [18].

HAIs spread in the nosocomial setting through cross-transmission, thus hand hygiene and environmental cleaning are primary prevention strategies. HCWs, patients and visitors should be aware of the importance of stringent hand hygiene, especially after toileting.

The available scientific researches identify the 5 key moments of hand hygiene, a concept explaining when HCWs should perform hand hygiene [19, 20].

1. Before touching a patient. This step is performed to protect the patient against pathogen colonization and, in some cases, against exogenous infection, harmful germs carried on hands. Situations when this paragraph applies: before shaking hands; assisting a patient in personal care activities; delivering care and other non-invasive treatment, e.g. applying an oxygen mask, giving a massage, etc.; performing a non-invasive physical examination: pulse and blood pressure measurement, chest auscultation, ECG recording, etc.
2. Before clean/aseptic procedures. This step is performed to protect the patient against infection with harmful germs, including his/her own germs entering his/her body. Situations when this paragraph applies: before brushing the patient's teeth, instilling eye drops, performing a digital vaginal or rectal examination, examining mouth, nose, ear with or without an instrument, inserting a suppository/pessary, suctioning mucus; dressing a wound with or without an instrument, applying ointment on vesicle, administering a percutaneous injection/performing a puncture; inserting an invasive medical device (a nasal cannula, nasogastric tube, endotracheal tube, urinary probe, percutaneous catheter, drainage); preparing food, medications, pharmaceutical products, sterile materials.
3. After body fluid exposure risk. This step is performed to protect a HCW against colonization or infection with patient's harmful germs and to protect the healthcare environment against germ spread. Situations when this paragraph applies: after contacting patient's mucous membrane and/or intact skin; administering an injection or performing a puncture; inserting an invasive medical

device (a vascular access device, catheter, tube, drainage, etc.); removing an invasive medical device; removing personal hygiene or dressing materials (a wipe, dressing, gauze, sanitary towel, etc.); handling a sample containing organic matter, cleaning stool and any other body fluids, cleaning any contaminated surface and soiled material (soiled bed linen, dentures, instruments, urinals, bedpans, lavatories, etc.).

4. After touching a patient. This step is performed to protect a HCW against colonization with patient germs and to protect the healthcare environment against germ spread. Situations when this paragraph applies: after shaking hands, stroking a child's forehead; assisting the patient in personal care activities; delivering care and other non-invasive treatment; performing a non-invasive physical examination: pulse and blood pressure measurement, chest auscultation, ECG recording, etc.
5. After touching patient surroundings This step is performed to protect a HCW against colonization with patient germs from surfaces/objects in patient surroundings and to protect the healthcare environment against germ spread. Situations when this paragraph applies: an activity involving physical contact with the patients immediate environment; a medical care activity, e.g. adjusting care equipment; other contacts with surfaces or inanimate objects, bed, bedside tables, etc.

Glove use is especially noteworthy in the context of hand hygiene. Wearing gloves does not replace the need for proper hand hygiene. Hand hygiene should be performed when appropriate regardless indications for glove use. As single-use items, gloves must be removed and discarded after each use. Hand hygiene must be performed every time gloves are removed. Gloves are indicated in certain clinical situations and must be worn according to standards established. Failure to comply with the relevant recommendations is a primary risk factor for pathogen transmission.

Conclusion

HAIs are successfully preventable through changing hospital culture, and well-coordinated efforts at the national level are essential to control HAIs which may pose a significant threat. HAIs prevention should be based on multifaceted strategies, and hand hygiene remains the most effective measure to prevent pathogen transmission and infection.

1. Edwards VR. Preventing and managing healthcare-associated infections: linking collective leadership, good management, good data, expertise, and culture change. *J Hosp Infect* 2016; 94: 30– 31.
2. Abstracts for the International Conference on Healthcare-Acquired Infection Prevention and Control: Risk-Based Solutions for Assuring Epidemiological Safety During Healthcare Delivery. September 27-29, 2017, Perm // MediAl Journal 2017; No. 2 (20). URL: [\(https://cyberleninka.ru/article/n/tezisy-vystupleniy-na-konferentsii-s-mezhdunarodnym-uchastiem-spetsialistov-po-kontrolyu-infektsiy-svyazannyh-s-okazaniem-meditsinskoy\)](https://cyberleninka.ru/article/n/tezisy-vystupleniy-na-konferentsii-s-mezhdunarodnym-uchastiem-spetsialistov-po-kontrolyu-infektsiy-svyazannyh-s-okazaniem-meditsinskoy) (Accessed on January 17, 2022).
3. Pakyz AL, Moczygembia LR, VanderWielen LM, Edmond MB, Stevens MP, Kuzel AJ. Facilitators and barriers to implementing antimicrobial stewardship strategies: results from a qualitative study. *Am J Infect Control* 2014; 42:257– 263.
4. Kuzin AA, Svistunov SA, Zharkov DA, Belov AB. Theoretical aspects of epidemiology of healthcare-acquired infections // Perm Medical Journal 2017; No. 4, 10-17. URL: [\(https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-predstavleniya-ob-epidemiologii-infektsiy-svyazannyh-s-okazaniem-meditsinskoy-pomoschi\)](https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-predstavleniya-ob-epidemiologii-infektsiy-svyazannyh-s-okazaniem-meditsinskoy-pomoschi) (Accessed on January 19, 2022).
5. Grayson ML, Macesic N, Huang GK, Bond K, Fletcher J, Gilbert GL et al. Use of an innovative personality-mindset profiling tool to guide culture-change strategies among different healthcare worker groups. *PLoS One* 2015; 10: e0140509.
6. Entesari-Tatafi D, Orford N, Bailey MJ, Chonghaile MN, Lamb-Jenkins J, Athan E. Effectiveness of a care bundle to reduce central line-associated bloodstream infections. *Med J Aust* 2015; 202: 247– 250.
7. Brusina EB, Zueva LP, Kovalishena OV, Stasenko VL, Feldblyum IV, Briko NI, Akimkin VG. Health care-associated infections: contemporary prevention doctrine. Part 2. Basic Concepts. Epidemiology and Vaccination

2018. No. 6 (103). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infektsii-svyazannye-s-okazaniem-meditinskoy-pomoschi-sovremennoy-doktrina-profilaktiki-chast-2-osnovnye-polozheniya> (Accessed on January 19, 2022).
8. Zueva NG Methods for improving environmental cleaning and disinfection techniques and ensuring hand protection in obstetric hospitals. PhD (Medicine) Thesis Abstract. Perm 2012; 24.
 9. Mitchell BG, Ware C, McGregor A, Brown S, Wells A. ASID (HICSIG)/AICA position statement: preventing catheter-associated urinary tract infections in patients. *Healthcare Infection* 2011; 16: 45– 52.
 10. Bode LG, Kluytmans JA, Wertheim HF, Bogaers D, Vandebroucke-Grauls CM, Roosendaal R et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 2010; 362: 9– 17.
 11. Perl TM, Cullen JJ, Wenzel RP, Zimmerman MB, Pfaller MA, Sheppard D et al. Intranasal mupirocin to prevent postoperative *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med* 2002; 346: 1871– 1877.
 12. Harris AD, Pineles L, Belton B, Johnson JK, Shardell M, Loeb M et al. Universal glove and gown use and acquisition of antibiotic-resistant bacteria in the ICU: a randomized trial. *JAMA* 2013; 310: 1571– 1580.
 13. Abad C, Fearday A, Safdar N. Adverse effects of isolation in hospitalised patients: a systematic review. *J Hosp Infect* 2010; 76: 97– 102.
 14. Freedberg DE, Salmasian H, Cohen B, Abrams JA, Larson EL. Receipt of antibiotics in hospitalized patients and risk for *Clostridium difficile* infection in subsequent patients who occupy the same bed. *JAMA Intern Med* 2016; 176: 1801– 1808.
 15. Abreu AC, Tavares RR, Borges A, Mergulhão F, Simões M. Current and emergent strategies for disinfection of hospital environments. *J Antimicrob Chemother* 2013; 68: 2718– 2732.
 16. Rubin ZA, Murthy RK. Outbreaks associated with duodenoscopes: new challenges and controversies. *Curr Opin Infect Dis* 2016; 29: 407– 414.
 17. Otter JA, Burgess P, Davies F, Mookerjee S, Singleton J, Gilchrist M et al. Counting the cost of an outbreak of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: an economic evaluation from a hospital perspective. *Clin Microbiol Infect* 2016; 23: 188– 96.
 18. Leffler DA, Lamont JT. *Clostridium difficile* infection. *N Engl J Med* 2015; 372: 1539– 48.
 19. Kolozyan DA, Gusarov VG, Stoyko YM, Levchuk AL, Maksimenkov AV Prevention and management of purulent-septic complications in coloproctology patients. *Journal of Pirogov National Medical and Surgical Center* 2019, No. 2, 105-114. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-i-terapiya-gnoyno-septicheskikh-oslozhneniy-u-koloproktologicheskikh-bolnykh> (Accessed on January 19, 2022).
 20. Eyre DW, Cule ML, Wilson DJ, Griffiths D, Vaughan A, O'Connor L et al. Diverse sources of *C. difficile* infection identified on whole-genome sequencing. *N Engl J Med* 2013; 369: 1195– 205.

SECTION IV. BIOLOGICAL SCIENCES

Boyko M.D., Mkrtchyan G.V.

Selection of cows according to the best milk protein genotypes in the highest breeding group using genetic evaluation methods

*Moscow state academy of veterinary medicine and biotechnology – MVA
named after K.I. Skryabin
(Russia, Moscow)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-06

Abstract

Nowadays, the achievements of molecular genetics allow us to identify the genes that determine the expression of economically useful traits. Gene variant's identifying will allow to conduct breeding work directly at the level of DNA in addition to the traditional selection. This article shows polymorphism and the frequency occurrence of alleles and genotypes by loci of 3 three milk protein genes has been identified, namely: κ -casein (CSN3), β -casein (CSN2) and β -lactoglobulin (LGB) in Holstein cattle. Based on the researching results it has been determined that most of high-productive animals have positive genotypes CSN3, CSN2 and LGB, which promotes the higher yield of quality production, accordingly, the level of economic efficiency increases.

Keywords: holstein cattle, high-productive animals, genotype, milk protein, κ -casein, β -casein, β -lactoglobulin, polymorphism.

In all the developed countries currently, the most of genetic researches that aimed at the improving of animal's productivity are based on the application of genetic markers. The milk protein genes are among them, whose allelic variants are the most important milk productivity markers in cattle. Many scientific researches have established the effect of kappa-casein (CSN3) on the technological milk properties (in particular its coagulation properties: BB is reasonably the best genotype for the production of fermented and cheese milk products), beta-casein (CSN2) – on its dietary properties; beta-lactoglobulin (LGB) protein is the best known indicator of the biological milk value (currently, the most high-valued genotype is unknown). There has been widespread debate over the role of β -casein genes A1 and A2 polymorphism toward human health at the international level because this protein is responsible for the digestibility of milk: a number of researches have shown that people who consumed milk with A2 β -casein had much fewer intestinal disorders than people who consumed milk with A1 β -casein [1,5]. Several researches have reported about association between the presence of bovine casomorphin-7 (BCM-7) in milk or the consumption of «A1-milk» and an increased risk of type 1 diabetes, coronary heart disease, a sudden infant death syndrome and increased inflammation of the gastrointestinal tract [2]. It is beyond argument that, for more successful targeted breeding work it is desirable to carry out a direct selection not by individual genes (they explain a limited part of the variability of the main traits), but by their combinations. However, at the early stages of breeding work, which includes the selection of animals in the highest selection group, it's also necessary to select individual gene variants. Selectioners should set certain goals for themselves in any case – what property to focus on in cattle's breeding. According to the research conducted in 2020 in France on more than 1 million cattle heads, the scientists noted a clear risk of reducing the B allele frequency by κ -casein gene (the most favorable for cheese production) when selecting Holstein cows by β -casein's A2A2 genotype. A detailed and continuous monitoring of milk protein genes is important so that breeders are aware of the frequency changes caused by selection and their consequences for the properties of milk [4]. The researchers offer affordable methods for identifying and differentiating milk protein genes variants of varying complexity and with different equipment requirements, even for simply equipped laboratories [2,3]. The proven effect of these proteins on the main milk productivity traits determines the relevance of such researches. Due to the methodical

selection of individuals with desired genotype and high genetic potential for breeding, the possibility of improving local high-productive cattle will open.

Materials and methods

The material of the study has been based on the data on the first lactation of the Joint Stock Company Breeding Farm «Naro-Osanovsky»'s primary zootechnical accounting. Animals with a protein mass fraction in milk over 3,30% and milk yield over 7000 kg were selected ($n=392$). The best combinations of kappa-casein (CSN3), beta-casein (CSN2) and beta-lactoglobulin (LGB) genotypes in cow's blood have been identified using modern molecular genetic technologies. Individuals with the most desirable parameters will be selected to the highest selection group.

Results



Figure 1. Gene's CSN3, CSN2 and LGB polymorphism in high-productivity cow.

According to the results shown in the diagram, it's established that genotype CSN3-AA by κ -casein is most common (55%) genotype, with frequency of A allele = 0,65. The CSN3-AB genotype's occurrence was 13%, CSN3-BB – 32%, meanwhile the allele's frequency is 0,35.

Identified β -casein genotypes showed that cows with genotype CSN2-A1A2 are most common (42%), CSN2-A2A2 (we note that it's the most preferred genotype, such milk is dietary and is best adsorbed by the human body) and CSN-A1A1 genotype's occurrence was 37% and 21% respectively.

There have been identified two β -lactoglobulin's alleles – A and B, and three genotypes – AA, BB and AB. The largest values by genotype frequency of occurrence have been identified in cows with genotype LGB-BB – 53%. Predominance of frequency has been identified in allele A = 0,58.

Table 1

Milk productivity of cows with different CSN3, CSN2 and LGB genotypes.

Genotypes	Milk yield, kg	Fat mass fraction, %	Protein mass fraction, %	Milk fat, kg	Milk protein, kg
	$\bar{X} \pm S_x$				
$CNS3^{AA}$	7720±410	3,65±0,32	3,42±0,26	282±21,1	264±17,8
$CNS3^{AB}$	7165±368	3,77±0,28	3,57±0,31	270±18,9	256±23,0
$CNS3^{BB}$	8120±470	3,93±0,36	3,55±0,24	319±26,1	288±24,2
$CNS2^{AA}$	7650±430	3,61±0,21	3,37±0,25	276±25,6	256±27,3
$CNS2^{AB}$	8010±315	3,99±0,33	3,45±0,30	320±26,3	276±30,1
$CNS2^{BB}$	7357±297	3,82±0,28	3,52±0,32	281±22,1	259±32,4
LGB^{AA}	7790±362	3,52±0,18	3,35±0,27	274±28,0	261±29,3
LGB^{AB}	7068±415	3,71±0,37	3,58±0,32	262±24,4	253±25,8
LGB^{BB}	7820±440	3,75±0,29	3,59±0,28	293±30,5	280±31,1

Table data shows that cows with CSN3-BB genotype presented high milk yield rates of the first lactation – 8120 kg with fat mass fraction 3,93%, meanwhile high protein mass fraction parameters 3,57% are identified in cows with CSN3-AB genotype. High values of milk fat and protein yield are produced by cows with CSN3-BB genotype – 319 and 288 kg. CSN2-AA high milk yield values have been established in cows with heterozygous genotype AB: 8010 kg for milk yield and 3,99% for fat mass fraction, meanwhile for protein mass fraction high values established in cows with CSN2-BB genotype: 3,52%. High milk protein and fat yield also have been identified in cows with AB genotype – 320 and 276 kg respectively. The cows with LGB-BB genotype have demonstrated high rates of milk yield (7820 kg), fat concentration (3,75%), fat yield (293 kg), protein concentration (3,59%) and milk protein yield (280 kg).

Conclusion

As far as the selection work concerns, the identification of desirable alleles will allow to form the gene pool of herds and breeds successfully, with the necessary gene combinations. According to the evaluation of milk protein genotypes results, we have found that only 32% animals among studied herd have the most preferred genotype CSN3-BB in terms of technological properties of milk, against 55% of animals with CSN3-AA genotype. There is also a numerical superiority of cows with CSN2-A1A2 genotype – 42% over carriers of the most desirable CSN-A2A2 genotype (the difference in this case is lower and is 5%). To increase the production of high-quality and easily digestible products, it's necessary to strengthen the selection of animals by desired genotypes.

In addition, for improved selection work with herd we recommend that breeding bulls with data of protein content in milk in their daughters are provided for evaluation.

1. Bisutti V., Pegolo S., Giannuzzi D. [et al.]. The β -casein (CSN2) A2 allelic variant alters milk protein profile and slightly worsens coagulation properties in Holstein cows // Journal of Dairy Science. – 2022. – № 5 (105). – p. 3794 – 3809.
2. Raschia M.A., Caffaro M.E., Rossi U.A [et al.]. Modification of a previously patented method to unequivocally score A2-like and A1-like bovine β -casein variants // MethodsX. – 2023. – № 10. – p. 1 – 5.
3. Roin N.R., Larsen L.B., Comi I., Devold T.G. [et al.]. Identification of rare genetic variants of the α S-caseins in milk from native Norwegian dairy breeds and comparison of protein composition with milk from high-yielding Norwegian Red cows // Journal of Dairy Science. – 2022. – № 2 (105). – p. 1014 – 1027.
4. Sanchez M.P., Fritz S., Patry C. [et al.]. Frequencies of milk protein variants and haplotypes estimated from genotypes of more than 1 million bulls and cows of 12 French cattle breeds // Journal of Dairy Science. – 2020. – № 10 (103). – p. 9124 – 9141.
5. Tsyb A.M., Mkrtchyan G.V. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin gene's polymorphism on milk productivity and technological properties of milk in cows // Materials of the National scientific and practical conference of young scientists, postgraduates and students «Biology and biotechnology in the service of animal and human health». – 2022. – p. 186 – 192.

Fedotova Y.A., Lykov I.N. Resistant microflora in the school environment

*Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky.
(Russia, Kaluga)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-07

Abstract

Indoor air quality is one of the main factors affecting human health, well-being, and performance. The aim of the present study was to investigate the prevalence of bacteria in the air environment of school rooms and to assess their microbiological well-being. Air sampling was carried out by sedimentation and aspiration methods. The presence of cocci, which are usually found on human skin and mucous membranes, was detected in the air of school rooms and on desks. In addition to cocci, bacilli and mold fungi *Cladosporium spp.*, *Aspergillus spp.* and *Penicillium spp.* were present in the atmosphere. The highest number of microorganisms before and after classes was recorded in the gymnasium. Bacterial contamination of school desk surfaces in different classes before the beginning of classes reached 141.8 ± 57.1 CFU/cm², and after classes, it

increased to 372 ± 81.1 CFU/cm². *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, and *Lactobacillus spp.* were most frequently found on the surfaces of school desks before and after classes.

Keywords: classrooms, gymnasium, air environment, microorganisms.

Introduction

Microorganisms are present in the air as a colloidal system (bioaerosols). In a colloidal system, microorganisms are bound to dust particles or liquid droplets. In this case, the particles of bioaerosols are much larger in size than the microorganisms themselves.

The best adapted to long-term existence in the air are those microorganisms whose morphology, structure, and chemical composition make them resistant to drying and solar radiation. Endospores of soil bacteria are the most resistant to unfavorable environmental conditions in the atmosphere [1].

The airborne microbiome (microbial communities) of school buildings is a complex, diverse, and dynamic community of living microorganisms. Humans are an important source of airborne microorganisms. The relative abundance of human-associated microbes in indoor air increases with the number of present microbes.

Outdoor air can also shape the indoor air microbiome [2, 3, 4]. Due to microbial resuspension and turbulent transport, school children are more negatively affected due to their lower height [5].

Studying the microbiome of school premises is important because school children spend most of their time here, and thus, regularly encounter microbes in this habitat [6]. Microbes, including those present in indoor environments, affect human health and well-being, considering that people inhale about 10-25 m³ of air per day.

Depending on the concentration and composition, prolonged exposure to bacterial aerosols is associated with various health problems including asthma, respiratory diseases, and allergic problems [7]. Therefore, school classrooms represent an ideal scenario for bacterial colonization. The close contact of students for long periods of time and the numerous common surfaces that students frequently touch create conditions for microorganisms to survive and be transmitted from student to student. Therefore, hygiene in these settings is important to reduce the risk and potential consequences associated with bacterial infections [8].

Materials and Methods

Air microflora was assessed by passive sampling (sedimentation) according to L.I. Omelyansky and using an electroaspirator [9]. The sampling height close to the breathing zone was 1 m above the floor and in the center of the room.

Microbiological examination of various surfaces was carried out by the method of washes in order to isolate and identify microorganisms on the given surface [9].

Samples were taken before the classes and immediately after the classes. After collection, the samples were delivered to the microbiological laboratory of the K. E. Tsiolkovsky Kaluga State University and incubated at 37 °C for 24-48 hours. Then the isolates were identified according to standard methods.

Results

The total number of microorganisms in the atmosphere of school classes before classes was 390 ± 50 CFU/m³, and after classes – 1120 ± 50 CFU/m³. The distribution of bacterial strains isolated from the atmosphere of school classrooms before classes averaged: 37.8% – cocci, 34.2% – molds and 28% – bacilli.

In the gymnasium, the number of microorganisms in the atmosphere before class was 512 ± 77 CFU/m³ and after class was 1530 ± 150 CFU/m³. The distribution of bacterial strains isolated from the gymnasium atmosphere before classes corresponded to the school classes. But the number of mold fungi in the gym atmosphere before classes was slightly higher.

After the classes, there was an increase in the number of microorganisms in the classrooms and gymnasium. Cocci were also dominant (71.2% in classrooms and 61.9% in gymnasium). There

was a slight increase in molds and bacilli in the classrooms after class (39.1% and 29.9%, respectively). In the gym atmosphere, the increase in mold fungi was insignificant. This indicates that schoolchildren are the main source of microorganisms in the gym atmosphere.

Among staphylococci, the authors identified *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*, which are common representatives of normal and opportunistic microflora of human skin and mucous membranes. Under certain conditions, these microorganisms can cause infectious diseases. This indicates a potential risk of infection of schoolchildren.

Gram-negative isolates prevailed among the isolated microorganisms (61.4%). The specific weight of Gram-positive bacteria amounted to 38.6%.

Microflora of surfaces is formed due to air and contact microflora (skin and mucous membranes). Bacterial contamination of school desk surfaces in different classes before the beginning of classes varied from 79.1 ± 21.7 to 141.8 ± 57.1 CFU/cm². After classes, the number of microorganisms on the surfaces of school desks increased from 111 ± 32.4 CFU/cm² to 372 ± 81.1 CFU/cm². The most frequent microorganisms found on the surfaces of school desks before and after classes were *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* and *Lactobacillus spp.* (Fig. 1). *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* were the most frequently isolated bacterial species among the cocci (26.3% and 18.7%, respectively).

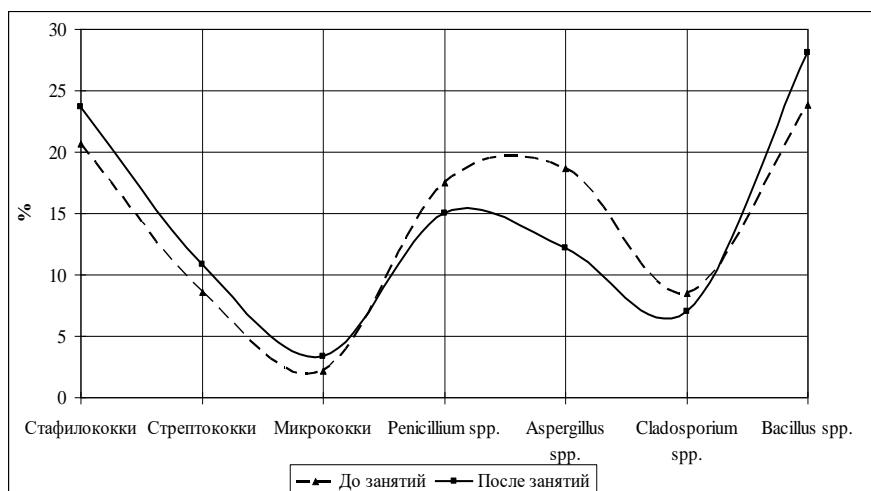


Figure 1. Bacterial contamination of school desk surfaces.

- Страфилококки – *Staphylococcus* spp.
- Стрептококки – *Streptococcus* spp.
- Микрококки – *Micrococcus* spp.
- До занятий – Before classes
- После занятий – After classes

The presence of these microorganisms on school tables indicates the possible impact of one pupil's microbiome on another. This may not have a noticeable impact if the pupils are healthy and have a good immune system. But it can have a strong impact on the health of children with weakened immune systems [7].

1. An increase in microbial counts in classrooms and gymnasium (by 730 CFU/m³ and 1018 CFU/m³, respectively) was observed after classes.
2. The dominant microorganisms in both classrooms and gymnasium were cocci (71.2% and 61.9%, respectively). This indicates that school children are the main source of microorganisms in the gymnasium atmosphere.
3. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* were identified among staphylococci, which are common representatives of normal and opportunistic microflora of human skin and mucous membranes.

4. Bacterial contamination of the surfaces of school desks in different classes before classes varied from 79.1 ± 21.7 CFU/cm² to 141.8 ± 57.1 CFU/cm². After classes, the number of microorganisms on the surface of school desks increased from 111 ± 32.4 CFU/cm² to 372 ± 81.1 CFU/cm².
5. The most common microorganisms found on the surfaces of school desks before and after classes were *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Corynebacterium* spp. and *Lactobacillus* spp.
6. *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* were most frequently isolated from the surfaces of school tables before and after classes (26.3% and 18.7%, respectively).
7. References
8. Lykov I. N., Shestakova G. A. Microorganisms: Biology and Ecology. Kaluga. SerNa Publishing House. 2014, p. 451.
9. Adams R.I., Miletto M., Taylor J.W., Bruns T.D. Dispersal in microbes: fungi in indoor air are dominated by outdoor air and show dispersal limitation at short distances // ISME J. – 2013. – Vol. 7(7). – P. 1262-1273. doi: 10.1038/ismej.2013.28.
10. Adams R.I., Bhangar S., Pasut W., Arens E.A., Taylor J.W., Lindow S.E., Nazaroff W.W., Bruns T.D. Chamber bioaerosol study: outdoor air and human occupants as sources of indoor airborne microbes // PLoS One. – 2015. – Vol. 10(5):e0128022. doi: 10.1371/journal.pone.0128022.
11. Bright K.R., Boone S.A., Gerba C.P. Occurrence of Bacteria and Viruses on Elementary Classroom Surfaces and the Potential Role of Classroom Hygiene in the Spread of Infectious Diseases // The Journal of School Nursing. – 2010. – Vol. 26(1). – P. 33-41. doi:10.1177/1059840509354383
12. Khare P., Marr L.C. Simulation of vertical concentration gradient of influenza viruses in dust resuspended by walking // Indoor Air. – 2015. – Vol. 25(4). – P. 428-440. doi: 10.1111/ina.12156.
13. Meadow J.F., Altrichter A.E., Kembel S.W., Moriyama M., O'Connor T.K., Womack A.M., Brown G.Z., Green J.L., Bohannan B.J. Bacterial communities on classroom surfaces vary with human contact // Microbiome. – 2014. – Vol. 2(1):7. doi: 10.1186/2049-2618-2-7.
14. Lykov I. N. Immunity. Biology and ecology. Kaluga: Publisher Zakharov S. I. ("SerNa"), 2023. p. 304.
15. El-Kased R.F., Gamaleldin N.M. Prevalence of Bacteria in Primary Schools // J. Pure. Appl. Microbiol. – 2020. – Vol. 14(4). – P. 2627-2636. doi: 10.22207/JPAM.14.4.39
16. Lykov I. N. Laboratory practice on general microbiology. Kaluga: Publisher Zakharov S. I. ("SerNa"), 2020.p. 244.

SECTION V. BIOTECHNOLOGY

Шведова А.В., Красноштанова А.А.

Получение и исследование функциональных свойств белковых изолятов и гидролизатов из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*

*Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/satm-08-2023-08

Аннотация

Микробный синтез белков представляет собой эффективный и экологически устойчивый способ преодоления дефицита белка, позволяя использовать дешевое сырье отходов производства и снижая зависимость от традиционных источников белка. Цель исследования – подбор условий получения белковых изолятов и ферментативных гидролизатов, обладающих заданными функциональными свойствами. В данной работе подобраны условия осаждения глобулиновой и альбуминовой фракций белка. Подобраны ферментные препараты протеаз, обеспечивающие наиболее полный гидролиз глобулиновой фракции белка. Определены их некоторые функционально-технологические свойства с целью установления наилучших условий ограниченного протеолиза.

Ключевые слова: одноклеточный белок, глобулин, альбумин, белковый изолят, ферментативный гидролиз, функциональные свойства.

Abstract

Microbial protein synthesis is an effective and environmentally sustainable way to overcome protein deficiency, allowing the use of cheap raw materials from production waste and reducing dependence on traditional protein sources. The aim of the study is to select the conditions for obtaining protein isolates and enzymatic hydrolysates with specified functional properties. In this work, the conditions of precipitation of the globulin and albumin fractions of the protein are selected. Enzyme preparations of proteases providing the most complete hydrolysis of the globulin fraction of the protein have been selected. Some of their functional and technological properties have been determined in order to establish the best conditions for limited proteolysis.

Keywords: single-celled protein, globulin, albumin, protein isolate, enzymatic hydrolysis, functional properties.

Проблема дефицита белка остро стоит перед человечеством уже не первый десяток лет. Общий дефицит белка на планете оценивается в 15-30 млн т в год. С увеличением численности населения, стремительным ухудшением экологической обстановки и ростом цен на энергоресурсы эта проблема не только сохраняется, но и набирает обороты, и в ближайшие годы недостаток пищевого белка, вероятно, увеличится. В итоге, по самым скромным подсчетам, общий дефицит белка в России достигает порядка 1 млн. тонн в год [1].

Устранение белкового дефицита может быть обеспечено с помощью микробиологического синтеза белков. Микробный синтез белка отличается рядом достоинств: по скорости роста микроорганизмы превосходят сельскохозяйственные культуры в сотни, а животных — в тысячи раз, а также не требуют жестких условий процесса синтеза. Помимо этого, для микробиологического синтеза не требуется больших посевных площадей, он не зависит от погодных и климатических условий и не загрязняет окружающую среду ядохимикатами. Одним из главных достоинств микробного белка является возможность использования дешевого сырья отходов производства [2].

Коммерческая перспективность микробного белка связана с его высоким содержанием белка, который является необходимым питательным веществом для организма человека и животных. Микробный белок также характеризуется высокой пищевой ценностью, легким усвоением организмом и хорошей перевариваемостью [2-3].

Наиболее перспективным источником пищевого белка является дрожжевая биомасса, что объясняется полноценностью белковых веществ, аминокислотный скор которых приближается к животному белку, а также безопасностью и абсолютным отсутствием токсичности дрожжей. Они также богаты полисахаридами, витаминами и микроэлементами, что делает их привлекательными для использования в пищевой промышленности [4].

Белковые изоляты имеют широкое применение в различных отраслях промышленности и играют важную роль в повышении питательной ценности продуктов, улучшении характеристик продукции и создании инновационных продуктов. Гидролиз белка позволяет получить продукт с определенными функциональными свойствами, такими как гелеобразование, эмульгирование, стабилизация, увеличение вязкости и др. В зависимости от состава и степени гидролиза, можно настроить данные свойства белкового гидролизата для конкретного продукта. Это позволяет использовать гидролизаты белка в широком спектре пищевых продуктов, таких как мясные и рыбные изделия, молочные продукты, напитки, кондитерские изделия, диетические и спортивные добавки и другое [5].

Таким образом, целью данной работы явился подбор условий получения белковых изолятов и ферментативных гидролизатов, обладающих заданными функциональными свойствами.

В качестве объекта исследования использовали биомассу хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* («Саф-Нева», Россия), содержащую 95.0% сухих веществ, 40.3% сырого протеина, 9.3% нуклеиновых кислот. Перед выделением белковых фракций проводили денуклеинизацию в присутствии щелочи в течении 1,5 часов. После чего было определено содержание сырого протеина в денуклеинизированной биомассе дрожжей, которое составило 36,8% в расчете на СВ. Депротеинизацию осуществляли водным раствором гидроксида натрия при 80 °C в течение 1 часа.

Для получения ферментативных гидролизатов белков использовали ферментные препараты с удельной протеолитической активностью, измеренной методом Ансона [6]: протосубтилин Г3х производства ООО ПО «Сиббиофарм» – 392 ед./г белка, панкреатин производства ПАО «Биосинтез» – 177 ед./г белка; пепсин говяжий производства ОАО «МЗСФ» – 7500 ед./г белка.

Ферментативный гидролиз глобулиновой фракции белка проводили в термостате при температуре 40 °C в течение заданного времени. Для проведения гидролиза готовили суспензию, содержащую 0,01 г/мл глобулинового изолята, в которую вносили заданный ферментный препарат. Для остановки реакции к суспензии добавляли 5%-ый раствор трихлоруксусной кислоты (ТХУ), выдерживали при температуре 4-6 °C и отделяли гидролизат центрифугированием при 6000 об/мин в течение 10-15 мин. В надосадочной жидкости определяли количество неосажденной низкомолекулярной белковой фракции в растворе биуретовым методом.

У выделенных белков и гидролизатов были определены функциональные свойства: влагоудерживающая способность (ВУС), жироудерживающая способность (ЖУС), эмульгирующая (ЭС) и пенообразующая способности (ПС). ВУС определяется как способность вещества удерживать и адсорбировать воду [7]. ЖУС определяется как способность вещества удерживать растительное масло [7]. ЭС определяется как разница в удерживании веществом воды и растительного масла [8]. ПС определяется высотой столба пены, образующейся при падении водного раствора исследуемой композиции в мерный цилиндр [9].

На первом этапе исследования были получены фракции альбуминов и глобулинов дрожжевого белка. После щелочной экстракции в полученном экстракте белка устанавливали значение pH среды равное 4.5, при достижении заданного значения pH среды

наблюдали активное сгущение и помутнение экстракта, что стало следствием выпадения глобулиновой фракции белка в изоэлектрической точке. Раствор выдерживали на холода, чтобы ускорить процесс выпадения глобулиновой фракции белка. Затем осадок отделяли от супернатанта с помощью центрифугирования в 6000 об/мин на протяжении 15 минут. Глобулиновую фракцию высушивали на воздухе, а степень осаждения белка определяли по остаточной концентрации белка в надосадочной жидкости, а также исследовали качество осажденного белка. Степень осаждения дрожжевого изолята белка составила 79,2%, что является хорошим показателем, т.к. в составе белкового экстракта помимо глобулинов присутствует растворимая альбуминовая фракция, а также низкомолекулярные продукты гидролиза белка. Содержание основного вещества в полученном сухом белковом изоляте составило 91,3%, что является достаточно высоким показателем и соответствует физико-химическим требованиям к качеству белковых изолятов.

На следующем этапе работы с целью повышения выхода альбуминовой фракции при последующем проведении стадии осаждения, а также для очистки от низкомолекулярных примесей проводили ультраконцентрирование экстракта, оставшегося после стадии осаждения глобулиновой фракции. Для его концентрирования использовали мембранный УАМ-100 с отсечкой по молекулярным массам 100 кДа. Экстракт был сконцентрирован в 2 раза. Концентрация белка в пермеате составила 0,8 г/л, а дифференциальная селективность – 91,7 %.

Из полученного концентрата провели осаждение фракции альбумина этиловым спиртом. Для этого к концентратору добавили 96%-й этанол в соотношении белок : этанол 1:1 и провели осаждение альбуминовой фракции в течение нескольких часов в холодильнике. Полученный осадок отделили центрифугированием при 6000 об/мин в течение 15 минут и высушили на воздухе. Супернатант исследовали на остаточное содержание белка, при этом была достигнута степень осаждения альбумина, равная 68,5%.

Полученные дрожжевые белковые изоляты глобулиновой фракции использовали далее для получения белковых гидролизатов и изучения функциональных свойств как ингредиентов для функционального питания.

Первоначально был проведен выбор наиболее эффективного ферментного препарата для гидролиза глобулинового изолята белка. В качестве критерия эффективности ферментных препаратов использовали степень гидролиза белка, которую оценивали по накоплению низкомолекулярной фракции белка. При проведении экспериментов в суспензию, содержащую 0,01 г/мл белкового изолята, вносили раствор соответствующего ферментного препарата с содержанием ферментного препарата 10% от массы белка, при рН, близком к оптимальному для каждого фермента (7,2 для протосубтилина и панкреатина, 1,2 для пепсина). Смесь термостатировали при 40°C в течение 2 часов. Далее реакцию останавливали внесением 5% раствора ТХУ, осадок отделяли центрифугированием при 6000 об/мин в течение 15 минут. В надосадочной жидкости определяли количество неосажденной низкомолекулярной белковой фракции в растворе. Результаты показаны в таблице 1.

Таблица 1

Исследование эффективности гидролиза различными ферментными препаратами.

№	Ферментный препарат	Степень гидролиза глобулина, %
1	Панкреатин	30,4
2	Протосубтилин Г3х	53,4
3	Пепсин	25,7

Согласно полученным данным наибольшая степень гидролиза и эффективность действия фермента наблюдалась для ферментного препарата протосубтилин Г3х.

Далее было исследовано влияние концентрации ферментного препарата на степень гидролиза белка при различном содержании фермента в растворе. При проведении экспериментов в суспензию, содержащую 0,01 г/мл глобулинового изолята, вносили раствор соответствующего ферментного препарата с содержанием ферментного препарата 1, 3, 5 и

10% от массы сухого белка, при оптимальном рН. Дальнейший эксперимент проводили аналогично исследованию гидролиза изолята белка различными ферментными препаратами. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исследование эффективности гидролиза глобулинового изолята белка.

№	Количество фермента (% от массы сухого белка)	Степень гидролиза глобулина, %
1	Протосубтилин Г3х, 1 %	12,9
2	Протосубтилин Г3х, 3 %	21,6
3	Протосубтилин Г3х, 5 %	23,6
4	Протосубтилин Г3х, 10 %	53,4

Из полученных данных видно, что при использовании протосубтилина с содержанием 10% от массы субстрата степень гидролиза белка не превышает 53,4%.

На следующем этапе определяли время гидролиза, при котором будет наблюдаться улучшение функциональных свойств белковых гидролизатов. С этой целью белковые изоляты были подвергнуты ферментативному гидролизу выбранным ферментным препаратом в течение 15, 30, 60, 90 минут. Полученные гидролизаты были высушены на воздухе при комнатной температуре и исследованы на наличие функциональных свойств. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние времени ферментативного гидролиза на функциональные свойства глобулина и его гидролизатов.

Исследуемый объект	ВУС, г белка/г воды	ЖУС, г белка/г масла	ЭС, %	ПС, мл столба пены
Глобулин	1,38	0,4	83,3	2
Гидролизат глобулина, 15 минут	0,98	0,5	84,1	2
Гидролизат глобулина, 30 минут	0,63	0,53	85,7	3
Гидролизат глобулина, 60 минут	0,85	0,61	75	6
Гидролизат глобулина, 90 минут	0,83	0,7	71,4	5

Из полученных данных следует, что увеличение продолжительности ферментолиза отрицательно влияет на ВУС за счет более высокой растворимости получаемых пептидов в сравнении с белками. Также проведение гидролиза не вызывает потери способности жироудержания.

Эмульгирующая способность незначительно возрастает с увеличением времени ферментативного гидролиза в течение первых 30 мин, после чего снижается. Частичный гидролиз ведет к росту эмульгирующей способности благодаря неглубокому разрушению белковых молекул, что приводит к увеличению площади поверхности белковых молекул на границе вода-жир. Однако более глубокий гидролиз ведет к укорачиванию крупных пептидов, что вызывает увеличение растворимости за счет «перевеса гидрофобных группировок».

Наибольшую пенообразующую способность показывают гидролизаты, полученные при гидролизе в течение 60 мин. Далее пенообразующая способность несколько падает. Это связано с тем, что в этом временном промежутке образуются пептиды достаточной длины, которые обладают поверхностной активностью и могут образовывать плёнку на границе раздела жидкости и воздуха. В более коротком гидролизе пептиды образуются в меньшем количестве, а в более длительном гидролизе они становятся более короткими и теряют свою поверхностную активность.

Дальнейшие исследования будут состоять в измерении токсичности полученных гидролизатов с применением тест-культуры инфузорий. Все эти исследования позволят определить оптимальные условия гидролиза и разработать безопасные и эффективные гидролизаты для использования в пищевой промышленности.

1. Кулабухова Д. Ю. Продовольственная безопасность: проблема обеспечения человечества белком //Аллея науки. – 2017. – Т. 4. – №. 16. – С. 321-324.
2. Белик С. Н. и др. Продукты микробного синтеза в решении проблемы белкового дефицита //Восточно-европейский научный журнал. – 2016. – Т. 7. – №. 1. – С. 122-129.
3. Атапина В. В., Муха М. Д. Применение биотехнологии в производстве пищевого белка //Горизонты биофармацевтики. – 2020. – С. 89-92.
4. Банницаина Т. Е. и др. Дрожжи в современной биотехнологии //Вестник Международной академии холода. – 2016. – №. 1. – С. 24-29.
5. Омарова К. М., Омаров М. С. Биотехнология получения микробного белка на комплексном растительном сырье //Grand Altai Research & Education. – 2016. – №. 2. – С. 65-69.
6. ГОСТ 20264.2-88. Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности. М., 1988. 15 с.
7. Камилов Ф.Х., Галимов Ш.Н., Аглетдинов Э.Ф., Князева О.А., Абдуллина Г.М., Калягина Н.Т., Байгильдина А.А., Валиев А.Г., Сагидуллин Ф.А., Кулагина И.Г., Кидрасова Р.С., Меньшикова И.А., Бикметова Э.Р. Биохимический практикум: пособие для самостоятельной аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности 20400.62 – Биология, профиль Микробиология. Ч. 2. Уфа, 2014. 99 с.
8. Евдокимова О.В., Грининова Е.Б., Толкунова Н.Н., Прянишников В.В. Функционально-технологические свойства белковых препаратов // Известия вузов. Пищевая технология. 2006. №2–3. С. 73–74.
9. Артемова Е.Н. Формирование пенных структур пищевых продуктов, содержащих белки и пектины // Известия вузов. Пищевая технология. 2001. №4. С. 20–23.

для заметок



Collection of Scientific Papers
based on the results of an XXI international scientific conference

Scientific achievements of the third millennium
August 15, 2023
Los Angeles, USA